١٢

حکومەتی هەرێمی کوردستان- عێراق
وەزارەتی پەروەردە - بەڕێوەبەرایەتی گشتی پرۆگرام و چاپەمەنییەکان

زانست بۆ هەمووان

کیمیا

کتێبی خوێندکار- پۆلی دوازدەهەمی زانستی



چاپی نۆیەم
٢٠١٨ ز / ٢٧١٨ کوردی / ١٤٣٩ ک

سەرپەرشتی زانستی چاپ : نسرین عثمان صالح
سەرپەرشتی هونەری چاپ : عثمان پیرداود کواز
ئاری محسن أحمد
جێبەجێ کردنی بژاری هونەری : ئاشتی عمر علي
لانە مجید میر یحیی

ناوەرۆك

بەشی یەکەم: گیراوەکان و ڕەفتاریان 6

بەندی 1
گیراوەکان 8

1-1 جۆرەکانی تێکەڵ 9
کردە چالاکییەکی خێرا: سەرنجدانی گیراوە و گیرساوە و ملەکان 13
2-1 کردەی تواندنەوە 15
خوێندنەوەیەکی زانستییانە: خوێنی دەستکرد 25
3-1 خەستی گیراوەکان 26
پێداچوونەوەی بەندی 1 33

بەندی 2
ئایۆنەکان لە ئاوەگیراوەکاندا و ڕەوشەکۆکارییەکان 38

1-2 ئاوێتەکان لە ئاوە گیراوەکاندا 39
خوێندنەوەیەکی زانستییانە: ئاو و ڕەنگی چیاکان 48
2-2 ڕەوشە کۆکارییەکانی گیراوەکان 50
پێداچوونەوەی بەندی 2 61

بەندی 3
ترش و تفتەکان 66

1-3 ڕەوشەکانی ترش و تفتەکان 67
کردە چالاکییەکی خێرا: ترش و تفتە ماڵەکییەکان 72
خوێندنەوەیەکی زانستییانە: دژە ترشێتییەکان و ترشیئاشك (گەدە) 77
2-3 بیردۆزەکانی ترش-تفت 78
3-3 کارلێکەکانی ترش-تفت 83
پێداچوونەوەی بەندی 3 90

بەندی 4
پێوانەکاری ترش-تفت و ڕەنووسی هایدرۆجینی (هایدرۆجینە ڕەنووس PH) 94

1-4 ئاوە گیراوەکان و چەمکی هایدرۆجینە ڕەنووس 95
خوێندنەوەیەکی زانستی: چارەکردنی ترشە جۆگەکان بە کلس (قسڵ) 106
2-4 دیاریکردنی هایدرۆجینەڕەنووس و سەنگاندنەکان 107
کردە چالاکییەکی خێرا: تاقیکردنەوەی pH ی باراناو 110
خوێندنەوەیەکی زانستییانە: قسڵ لە خاکی هەریمی کوردستانی عیراق دا 118
پێداچوونەوەی بەندی 4 119

بەشی دووەم: کارلێککردنە کیمیاییەکان 124

بەندی 5

وزەی کارلێکەکان 126

1-5 کیمیای گەرمی 127

خوێندنەوەیەکی زانستییانە: ژەمە خۆگەرمکەرەوەکان 141

2-5 هێزە کارلێك هاندەرەکان 142

پێداچوونەوەی بەندی 5 147

بەندی 6

خێرایی کارلێکەکان 152

1-6 کردەی کارلێك 153

2-6 خێرایی کارلێککردنی کیمیایی 160

کردە چالاکییەکی خێرا: ئەو هۆکارانەی کاردەکەنە خێرایی کارلێك 170

خوێندنەوەیەکی زانستییانە: بگۆڕە هاندەرەکان 171

پێداچوونەوەی بەندی 6 172

بەندی 7

هاوسەنگی کیمیایی 176

1-7 سروشتی هاوسەنگی کیمیایی 177

خوێندنەوەیەکی زانستییانە: چارەسەرکردنی کێشەی جێگیرکردنی نایترۆجین 184

2-7 لادانی هاوسەنگی 186

3-7 هاوسەنگی لە گیراوە ترش و تفت و خوێیەکاندا 193

4-7 هاوسەنگی تواندنەوە 201

پێداچوونەوەی بەندی 7 209

بەندی 8

کارلێکەکانی ئۆکسان و لێکردنەوە 222

1-8 ئۆکسان و لێکردنەوە 215

خوێندنەوەیەکی زانستییانە: نەهێشتنی بۆنی ناخۆش، لە پێستی گیانەوەرە ماڵییەکان 220

2-8 هاوسەنگکردنی هاوکێشەکانی ئۆکسان – لێکردنەوە 221

3-8 هۆکارە ئۆکسێن و هۆکارە لێکەرەوەکان 226

کردە چالاکییەکی خێرا: کارلێکەکانی ئۆکسان – لێکردنەوە 228

پێداچوونەوەی بەندی 8 230

بەندی 9

کیمیای کارەبایی 234

1-9 گوزەرێك بۆ کیمیای کارەبایی 235
2-9 خانە ڤۆڵتاییەکان 238
خوێندنەوەیەکی زانستییانە: ئۆتۆمۆبیلەکانی خانەی سووتەمەنی 246
3-9 خانە ئەلیکترۆلیتییەکان 247
پێداچوونەوەی بەندی 9 252

بەشی سێیەم: کیمیای ئەندامی و ناوکی 256

بەندی 10

کاربۆن و هایدرۆکاربۆنەکان 258

1-10 بوون و گرنگی کاربۆن 259
2-10 ئاوێتە ئەندامییەکان 263
3-10 هایدرۆ کاربۆنە ناتێرەکان 268
خوێندنەوەیەکی زانستییانە: ئەڵماسی دەستکرد 278
4-10 هایدرۆکاربۆنە ناتێرەکان 279
پێداچوونەوەی بەندی 10 288

بەندی 11

ئاوێتەی ئەندامیی تر 294

1-11 کۆمەڵە فرمانییەکان (کاراکان) و پۆلەکانی ئاوێتە ئەندامییەکان 295
2-11 پۆلی تری ئاوێتە ئەندامییەکان 304
خوێندنەوەیەکی زانستییانە: سووتەمەنی ئۆتۆمۆبیل (گازۆلین) و ژینگە 312
3-11 کارلێکە ئەندامییەکان 313
4-11 پۆلیمەرەکان 316
خوێندنەوەیەکی زانستییانە: پلاستیکی توندداپر 322
پێداچوونەوەی بەندی 11 323

بەندی 12

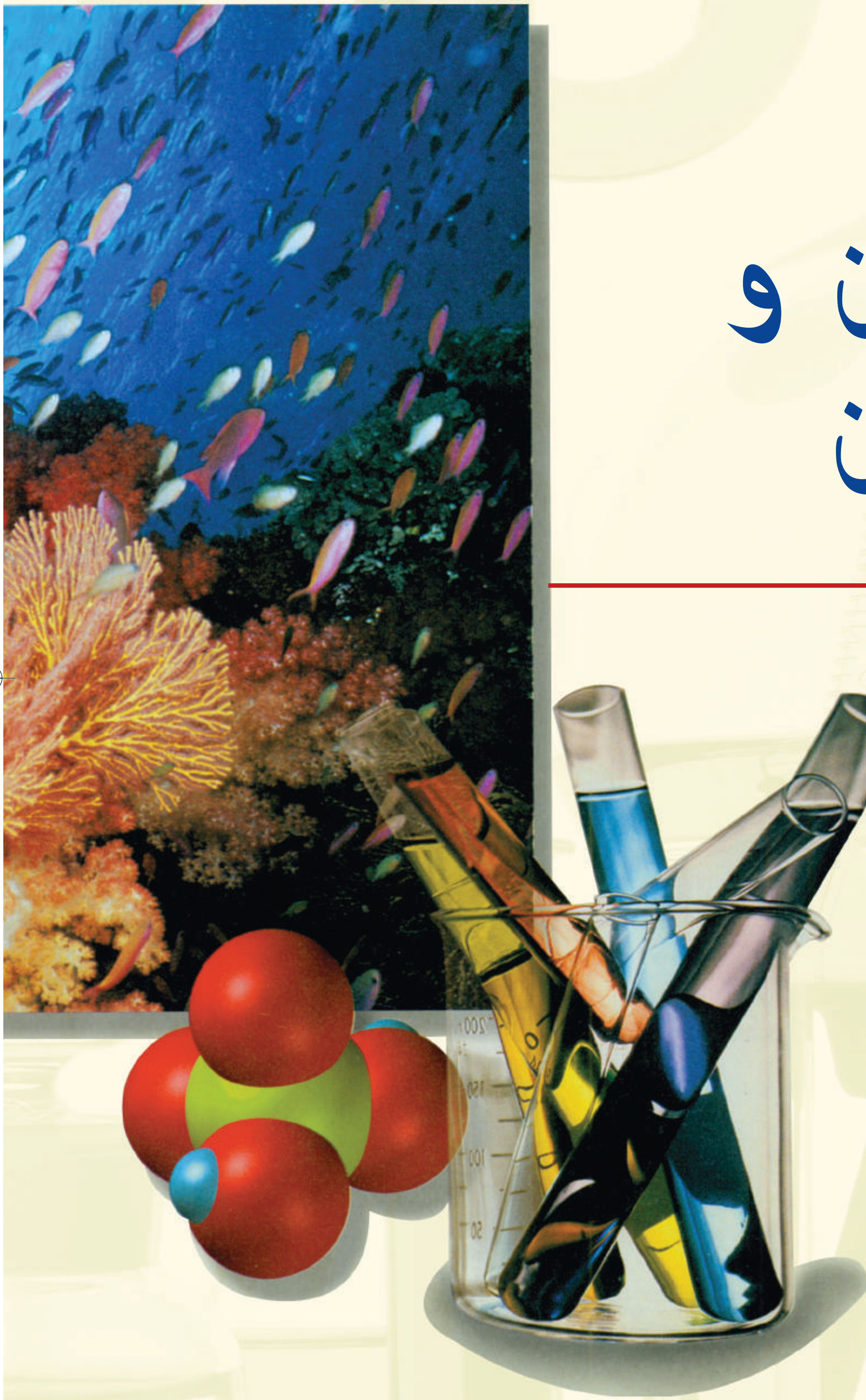
کیمیای ناوکی 330

1-12 ناوك 331
2-12 تیشکە لێکهەڵوەشان 335
3-12 ناوکە تیشکدانەوە 343
4-12 ناوکە کەرتبوون و ناوکە یەکگرتن 347
خوێندنەوەیەکی زانستییانە: خۆر، مەتەلێکی سەرسووڕهێن ... و ناوکە یەکگرتنی دروستەکەر 350
پێداچوونەوەی بەندی 12 351
پاشکۆی خشتەی نەگۆڕاوەکان (أ) 355
زاراوەکان 359
خشتەی خولی 370

بەشی

1

گیراوەکان و ڕەفتاریان



بەندەکان

1 گیراوەکان

2 ئایۆنەکان لە ئاوە
گیراوەکاندا و ڕەوشە
کۆکارییەکان.

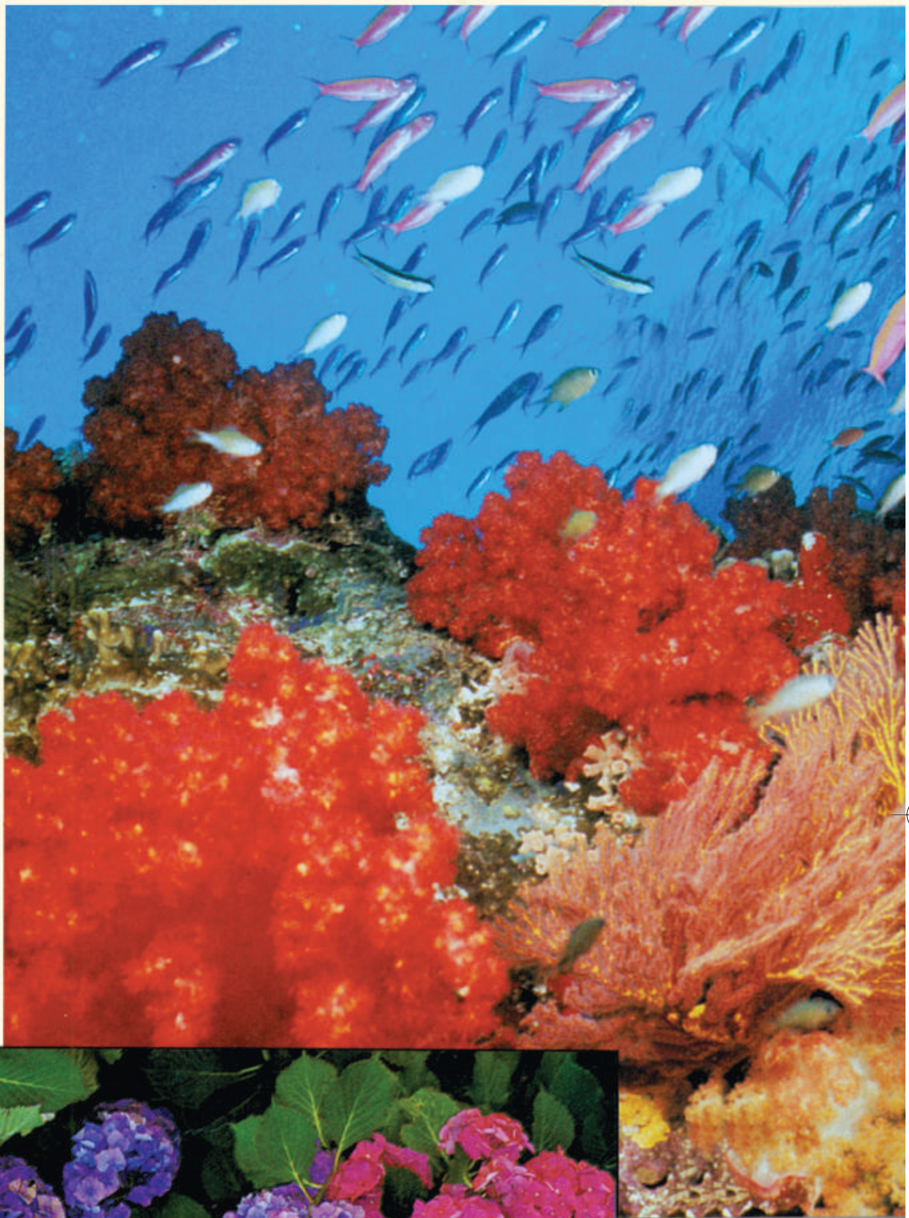
3 ترش و تفتەکان.

4 سەنگاندنی ترش – تفت و
هایدرۆجینە ڕەنووس.

زانستەگومان لای ئیبنولهەیثەم:

ڕاستیەکان لە گوماندا نوقمن و خوایش زانایانی لە هەڵە و زانستەکانیشیانی لە کەمو کووڕی و کەلێن نە پاراستووە و پێویستیی سەرشانی ئەوانەی دەڕواننە کتێبەکانی زانست ئەوەیە، ئەگەر دەیانەوێت ڕاستییەکان بزانن، خۆیان بە دژی هەموو ئەو شتانە دابنێن کە سەیریان دەکەن و هۆشیان بدەنە هەموو پەراوێزەکان و لە هەموو ڕوویەکەوە دژایەتییان بکەن و خۆیشیان تۆمەتبار بکەن بەوەی دژایەتییان دەکەن، ئەگەر ئەم ڕێگایەبگرن، ڕاستییان بۆ دەردەکەوێت...

(ئەلحەسەن بنولهەیثەم، لە وتاری: –گومان لە بەتلیمۆس – دا)





بەندی 1

گیراوەکان



گیراوەکان، تێکەڵی چونیەکی دوو مادده یان زۆرترن لە
هەمان دۆخدا

کەرتی 1-1

نیشانەکانی ڕاییکاری

- تێکەڵی چونیەك و ناچۆنیەك لێك جیا دەکاتەوە.
- گیراوەکان، بەپێی باری تواوە و توێنەر، دەپۆلێنێت.
- ڕەوشی گیرساوە و مڵ و گیراوەکان پێك بەراورد دەکات.
- ئەلیکترۆلیت و نا ئەلیکترۆلیتەکان لێك جیا دەکاتەوە.

جۆرەکانی تێکەڵ

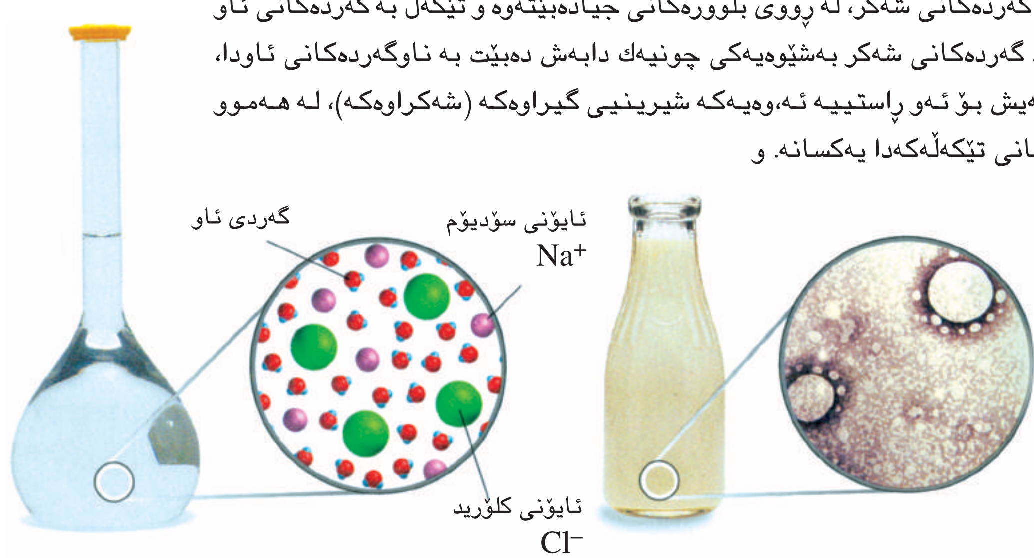
ئاسانە، دیاری بکەیت کە هەندێ مادده تێکەڵن، چونکە دەتوانیت بەشە پێکهێنەکانی ببینیت، بۆ نموونە، خاك بە تێکەڵی چەند ماددەیەك دا دەنرێت کە لە خاکە بەرد و مادده گیانەوەری و ڕووەکییە لێکهەڵوەشاوەکان پێك دێت، دەتوانیت ئەوە ببینیت، کاتێك چنگێك خۆڵ هەڵدەگرێت و لە نزیکەوە سەرنجی دەدەیت، بەڵام شیر بە تێکەڵ دانانرێت، هەر چەندە لە ڕاستیدا تێکەڵەو، لە بنچینەدا لە چەورەمەنی و پڕۆتینەمەنی و شەکری شیر و ئاو پێك دێت. ئەگەر بە وردبین سەرنجی شیر بدەیت شێوەیەکی وەك شێوەی 1-1 أ ، دێتە بە رچاوت، کە دەتوانیت دڵۆپەڕۆنی خڕ و ورد ببینیت، کە تیرەی هەر یەکەیان لە نێوان 1 و 10 مایکرۆمەتردایە μm ، هەروەك دەتوانیت شێوەی نارێکی تەنۆکەکانی کازەیین (پڕۆتین) ببینیت، کە تیرەی هەر یەکەیان نزیکەیμm 0.2. دەبێت، کەواتە خۆڵ و شیر هەردووکیان نموونەن بۆ تێکەڵە ناچونیەکەکان، چونکە پێکهاتنی هەریەکەیان ناچونیەکە.

بەڵام خوێی (کلۆریدی سۆدیۆم) و ئاو، تێکەڵێکی چونیەك پێك دێنن، چونکە ئایۆنەکانی سۆدیۆم و کلۆرید بە شێوەیەکی چونیەك دابەش بوون بە ناو گەردەکانی ئاودا، بۆیە هەموو شوێنێکی ئەو تێکەڵە چونیەك دادەندرێ، لەشێوەی 1-1 ب تێکەڵێکی چونیەکی خوێ و ئاو دەبینیت .

گیراوەکان

باوا دابنێین، کلۆیەك شەکر، بەردرایەوە ناو پەرداخێکەوە کە برێك ئاوی تێدابێت، بە شارەزاییت دەزانیت کە شەکرەکە لە ئاودا دەتوێتەوە، بۆیە دەڵێن شەکر لە ئاودا تواوەیە. کە شەکرەکە دەتوێتەوە، چی ڕوودەدات؟ کلۆشەکرەکە وردە وردە بچووك دەبێتەوە، کاتێك گەردەکانی شەکر، لە ڕووی بلوورەکانی جیادەبێتەوە و تێکەڵ بە گەردەکانی ئاو دەبێت. گەردەکانی شەکر بەشێوەیەکی چونیەك دابەش دەبێت بە ناوگەردەکانی ئاودا، بەڵگەیش بۆ ئەو ڕاستییە ئە،وەیەکە شیرینیی گیراوەکە (شەکراوەکە)، لە هەموو بەشەکانی تێکەڵەکەدا یەکسانە. و

شێوە 1-1 (أ) شیر لە تەنۆکەی بینۆك (بینراو) پێك دێت لە ڕیز بوونێکی نارێکدا. (ب) خوێ لە ئاودا نموونەیەکی تێکەڵی چونیەکە، کە ئایۆنەکان و گەردەکانی ئاو لە ڕیزبوونێکی هەڕەمەکیدان.



(ب) تیکەڵی چونیەك– گیراوەی خوێ (خوێئاوك)

(أ) تێکەڵی ناچونیەك – شیر

شەکری ڕەقیش، هیچ شوێنەوارێکی بینراوی نامینێت، بەم جۆرە تێکەڵە دەڵێن گیراوە، کەواتە گیراوە **solution تێکەڵەیەکی چۆنیەکی دوو ماددە یان زۆرترە لە هەمان دۆخدا.** لە گیراوەدا، گەردیلە یان گەرد یان ئایۆنەکان بە تەواوی تێکەڵبوون، بەمەش تێکەڵێك پێك دێت کە هەمان ڕەوش و پێکهاتنی هەیە لە هەموو بەشەکانیدا.

پێکهێنەکانی گیراوە

لە سادەترین جۆری گیراوەدا، وەك شەکراو (گیراوەی شەکر لە ئاودا) بۆ نموونە، تەنۆکەکانی یەکێك لە ماددەکان هەڕەمەکی لەگەڵ تەنۆکەکانی ماددەکەی تر تێکەڵ دەبن، بە ناوەندە توێنەرەوەکەی هەر گیراوەیەك، دەڵێن **توێنەرەوە solvent** بەڵام بە ماددە تێدا تواوەکەی دەڵێن **تواوە solute** تواوە بە شێوەیەکی گشتی، ئەو گیراوە پێکهێنە یەکە بە بڕێکی کەمتر لە گیراوەکەدا هەیە و لە گیراوەی ئیثانۆڵ – ئاودا کە لە شێوە 1-2 دادیارە، تواوە ئیثانۆڵە و توێنەر، ئاوە و ئەم دەربڕینانە هەندێ جار، هیچ واتایەکی نییە، بۆ نموونە، ئەو گیراوەیەی 50% ی ئیثانۆڵ و 50% ی ئاوبێت، زەحمەتە ئەوە دیاری بکرێت کامیان تواوە و کامیان توێنەرەوەن و پێویستیش ناکات. لە گیراوەکاندا تەنۆکە تواوەکانی تواوە زۆر بچووکن و نابینرێن، ئەم تەنۆکانە لە گیراوەکەدا دەمێنێتەوە هەتا باروودۆخەکە نەگۆڕدرێت، وئەگەر ئەو گیراوەیەی لە شێوەی 1-2 دا دیارە، ڕۆکرایە سەر کاغەزێکی پاڵاوتن، ئەوا هەردوو پێکهێنەکە، تواوە و توێنەر، بە کاغەزی پاڵاوتنەکەدا تێپەڕدەبن، بەڵام دووری تەنۆکەکانی تواوە بریتی یە لە دووریی گەردیلە و گەرد و ئایۆن و تیرەی تەنۆکەیەك، لە نێوان 0.01 nm و 1 nm دایە.

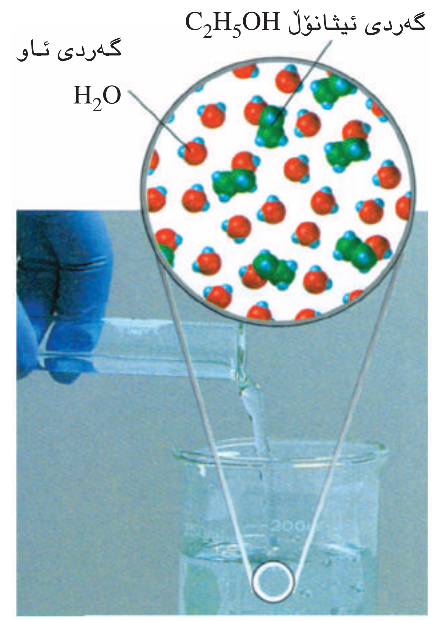
جۆرەکانی گیراوە

دەشێت گیراوە لە دۆخی گاز یان شل، یان ڕەقدا بێت، خشتە 1-1 هەندێك لە و ئەگەرە شیاوانەی هەریەکەی تواوە و توێنەر دەردەخات لە هەرسێ دۆخی: گاز شل ورەقدا و، لە هەریەك لەو نموونانەدا، بەیەکێك لە پێك هێنەکانی دەڵێن تواوە و بەوەی تریان توێنەر.

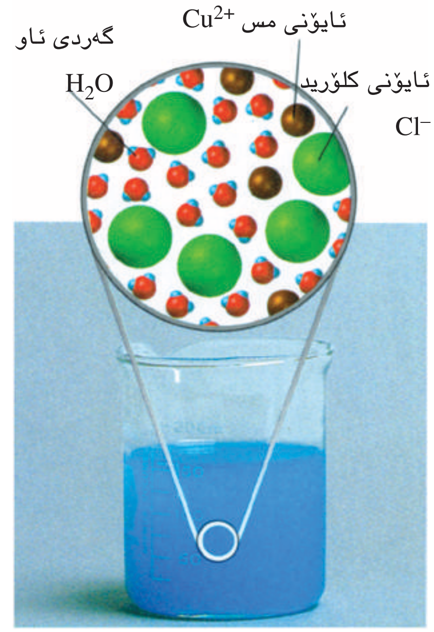
زۆر لە دارشتەکان، وەك مسی زەرد (کە لە زینك و مس دروست دەکرێت) و زیوی ئەستەرلینی (Ag %92 و Cu %8)ە گیراوەی ڕەقن و گەردیلەکانی دووان یان زۆرترکانزا، بە شێوەیەکی چۆنیەك، تێکەڵ دەبن، هەڵبژاردەی گونجاوی ڕێژەی کانزاکان لە دارشتەکاندا، بواری دەستکەوتنی ڕەوشە خوازراوەکان دەڕەخسێنێت، بۆ نموونە، لە کانزا خاوێنەکان.

خشتە 1-1 هەندێ ئەگەری شیاوی تواوە و توێنەر لە گیراوەکاندا

دۆخی تواوە	دۆخی توێنەر	نموونە
گاز	گاز	ئۆکسجین لە نایترۆجیندا
گاز	شل	دوانۆکسیدی کاربۆن لە ئاودا
شل	شل	کهول لە ئاودا
شل	ڕەق	جیوە لە زیوو تەنەکەدا (ئەمەلگەمی دان پڕکردنەوەدا)
ڕەق	شل	شەکر لە ئاودا
ڕەق	ڕەق	مس لە نیکڵدا (دارشتەی مۆنێل)

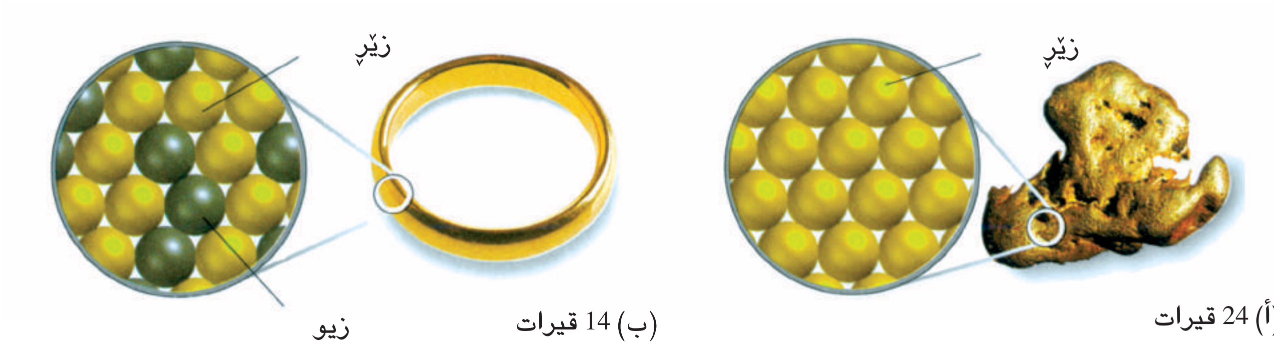


(أ)



(ب)

شێوە 1-2 دەشێت تواوە لە گیراوەدا ڕەق، یان شل، یان گازبێت، (أ) گیراوەی ئیثانۆڵ – ئاو، لە تواوەیەکی شل، لە توێنەرێکی شلدا پێك هاتووە. (ب) گیراوەی کلۆریدی مس (II) – ئاو لە تواوەیەکی ڕەق، لە توێنەرێکی شلدا پێك دێت، شایانی سەرنجە، پێکهاتەی هەموو گیراوەیەك چونیەك دەبێت.



شێوە 3-1 (أ) زێڕی عیار 24 قیرات (24K)، زێڕێکی خاوێنە. (ب) زێڕی عیار 14 قیرات (14K)، دارشتەیەکی زێڕە، زیوی تێدایە، زێڕی عیار 14 قیرات، زێڕی (14/24)ە، یان زێڕی 58.3% یە.

دارشتەی تۆکمە تر و خۆ ڕاگرتر لە بەر دا خوراندا دەست بکەوێت. زێڕی خاوێنی عەیار 24 قیراتی (24K)، بۆ نموونە، کانزایەکی زۆر نەرمە، بەکارهێنانی بۆ دروستکردنی خشڵ زۆرگرانە، ئەگەر لەگەڵ زیودا ڕێژرا، هێز و سەختی زۆر تر دەبێت، ڕوخساری دەپارێزرێت و بەرگری لە داخوران دەکات، لە شێوە 3-1 دا ، بەراوردێك كراوە لە نێوان زێڕی خاوێن و دارشتەی زێڕدا، زێڕی (14K) گیراوەیە، چونکە تێکەڵێکی ڕێك و پێکی زێڕ و زیوە لە سەر ئاستی گەردیلەیی.

گیرساوەکان

ئەگەر تەنۆکەکانی تواوە لە توێنەردا، گەورەبوون، بە جۆرێك بنیشن و ئارام بن ئەگەر بۆ ماوەیەکی گونجاو نە جوڵێنرا، بە تێکەڵەکە دەڵێن گیرساوە suspension ، بیر لە پەرداخێك بکەرەوە قوڕاوی تێدابێت، ئەگەر وازی لێ هێنراو نەجوولێنرا، ئەوا تەنۆکەکانی خۆڵەکە، لە بنکی بەرداخەکەدا کۆ دەبێتەوە، چڕیی ئەم تەنۆکانە زۆرترە لە چڕیی ئاو، کەوای لێ دەکات بەکاری کێشی زەوی بنیشێت و، ئەو تەنۆکانەی تیرەکەی لە 1000 nm زیاتر بێت، واتە ئەوەی هەزار ئەوەندەی گەردیلە و گەرد و ئایۆن گەورەتر بێت، گیرساوە پێك دێنێت و دەتوانرێت تەنۆکەکانی گیرساوەکە، بە تێپەڕاندنی تێکەڵەکە بە کاغەزی پاڵاوتندا جیا بکرێنەوە.

مڵەکان

ئەو تێکەڵانەی درێژیی تیرەی تەنۆکەکانی لە نێوان ئەوانەی گیراوە و گیرساوە دان پێیان دەڵێن مڵەکان colloids ، ئەو تەنۆکانەی تیرەکانیان دەگاتە نێوان 1 nm و 1000 nm ، دەتوانن مڵ بن، پاش ئەوەی تەنۆکەگەورەکانی خۆڵ، لە بنی قوڕاوەکەدا دەنیشن و ئاوەکە بە لێڵی دەمێنێتەوە، چونکە تەنۆکە مڵەکان بەو ئاوەدا بڵاوبونەوە و، ئەگەر تێکەڵە لێڵەکە بە کاغەزێکی پاڵاوتندا تێبپەڕێنرێت، تەنۆکەمڵەکان پێیداتێ دەپەڕن و تێکەڵەکە بە لێڵی دەمێنێتەوە. ڕاستییەکەی ئەوەیە تەنۆکەکانی تێکەڵەمڵەکە، تارادەیەکی وا بچووکن، بواری دەبێت بە گیرساوەیی لەتەواوی توێنەرەکەدا بمێنێتەوە، بە هۆی یەکبینە جوڵانی گەردەکانی دەوروبەری تەنۆکە مڵەکان دۆخی پەرت پێك دێنن، بەڵام ئاو ناوەندی پەرتکەر و خشتەی 2-1 نموونەی جۆرەها چەشنی مڵ بێشان دەدات، لێرەدا دەبینرێت، کە هەندێ دەربڕینی باوی وەك شیراوك (دۆ شیدە) و کەف، لە ڕاستیدا جۆرە مڵێکی دیاریکراون، مایۆنیز، بۆ نموونە، شیراوگێکی دڵۆپە ڕۆنە لە ئاودا، زەردێنەی هێلکەوەك هۆکارێکی شیراوگکار (دۆش، دۆشەر) ڕەفتار دەکات بۆ ئەوەی دڵۆپەڕۆنەکان پەرتکراوییەکەیان بپارێزن.

خشتە 2-1 چەشنەکانی ملّەکان

دۆخ	نموونە
ڕەقی لەشلداپەرت	بۆیە ، قوڕ
تۆڕێکی ڕەقی لە شلدا درێژە وە بوو	جیلاتین
شلی لەشلداپەرت	شیر، مایۆنیز
گازی لەشلداپەرت	هەویری ڕیشتاشین، سەرتوێژی ژەنراو
ڕەقی لە گازدا پەرت	دووکەڵ، تەنۆکە هەوا هەڵگرتەکان، (تەنی) ی ئەگزۆزی ئۆتۆمۆبیل.
شلی لە گازدا پەرت	تەم، هەور، پرژە
شلی لە ڕەقدا پەرت	پەنیر، کەرە

دیاردەی تیندال

زۆربەی ملّەکان لە ڕواڵەتدا چونیەك دەردەکەون، چونکە تەنۆکە تاکەکانیان نابینرێن، لەگەڵ ئەوەیشدا، قەبارەیەکی وای هەیە کەوای لێ دەکات ڕووناکی پەرت بکات، ڕەنگە دیبێتت، کە ئەو تیرۆژە ڕۆناکییەی لە چرایەك دەردەچێت، لەولاوە دەبینرێت لە تاریکی شەوێکی تەم و مژدا، بەو دیاردەیە دەوترێت **دیاردەی تیندال Tyndall effect** ، کاتێك ڕوودەدات کە ڕووناکی بە هۆی تەنۆکە ملّە پەرتەکانەوە پەرت دەبێت، لە ناوەندێکی ڕۆشندا و دیاردەی تیندال بە تایبەتی دەتوانرێت بەکاربهێنرێت بۆ لێك جیاکردنەوەی گیراوە و ملّ وەك لە شێوە 1-4 دا دەردەکەوێت.



شێوە 1-4 تیرۆژە ڕۆناکییەك دەبێتە هۆی لێك جیاکردنەوەی ملّ و گیراوە، تەنۆکەکانی ملّ ڕووناکی پەرت دەکاتەوە، ئەوەیش وا لە تیرۆژەکە دەکات ببینرێت، تێکەڵی جیلاتین و ئاو لە دەفرەکەی لای ڕاستدا ملّە، بەلأم ئەو تێکەڵەی لە ئاو و کلۆریدی سۆدیۆمی دەفرەکەی لای چەپدایە، گیراویەکی ڕاستەقینە.

خشتەی 3-1 ، ڕەوشە جیاکەرەکانی هەریەکەی گیراوە و ملّ و گیرساوەکان ڕوون دەکاتەوە، دەتوانرێت تەنۆکە تاکەکانی ملّ بە هۆی وردبینەوە بدۆزرێنەوە بەبەکارهێنانی ڕووناکییەکی پرشنگدار کە بە گۆشەیەکی وەستاوبکەوێتە سەر نموونەکە، ئەو تەنۆکانەکەوەك پەڵەی وردی ڕووناکی دەردەکەون کە خێرا و بە جووڵەیەکی هەڕەمەکی دەجوڵێت، لە پێکداکەوتنی گەردەخێراکان لە ناو خۆیانیدا پەیدادەبێت و پێی دەڵێن جووڵەی براونی.

خشتە 3-1 ڕەوشی گیراوە و ملّ و گیرساوەکان

گیراوە	ملّ	گیرساوەکان
چونیەکە	نا چونیەکە	نا چونیەکە
تیرەی تەنۆکەکە، لە 0.01 nm ە وە تا 1 nm دەشێت گەردیلەیان گەرد یان ئایۆن بێت.	تیرەی تەنۆکەکە، لە 1 nm ەوە تا 1000 nm پەرتە، دەشێت گرۆ یان گەردی گەورە بێت.	تیرەی تەنۆکەکە لە 1000 nm گەورەترە، گیرساوەیە، دەشێت گرۆ یان تەنۆکەی گەورەبێت.
بەرۆکاری جیانابێتەوە	بە ڕۆکاری جیانابێتەوە	تەنۆکەکان دەنیشن
ناتوانرێت بە پاڵاوتن جیابکرێتەوە	ناتوانرێت بە پاڵاوتن جیابکرێتەوە.	دەتوانرێت بە پاڵاوتن جیابکرێتەوە.
ڕووناکی پەرت ناکات	ڕووناکیپەرت دەکات (دیاردەی تیندال)	دەشێت ڕووناکی پەرت بکات بەلأم ڕۆشن نییە.

کردە چالاکییەکی خێرا

سەرنجدانی گیراوە و گیرساوە و ملەکان

چاویلکەی پارێزەر لە چاوبکە و دەستکێش بەرکۆشە بپۆشە

ماددەکان

- تەرازوو
- 7 بیکەری شووشەی 400 mL
- قوڕ
- ڕۆنی خۆراک
- چرایەکی کارەبا
- جیلاتینی پالاوتە
- گەرمکەری کارەبایی (هیتەر) بۆ ئاوکولاندن
- ڕەنگکەرەی سووری خۆراک
- بۆراتی سۆدیۆم $Na_2B_4O_7{\bullet}10H_2O$
- نیشاستەی تواوە
- لاسکێک بۆ جولاندن
- شەکر
- بۆریی تاقیکردنەوە هەڵگرە
- ئاو

ڕێگە

1. حەوت تێکەڵ ئامادەبکە، هەریەکەیان ئاوی تێدابێت و یەکێك لەم ماددانەی خوارەوە:
   - أ. 12 g شەکر
   - ب. 3 g نیشاستەی تواوە
   - ج. 5 g قوڕ
   - د. 2 mL خۆراك ڕەنگکەرە
   - هـ. 2 g بۆراتی سۆدیۆم
   - و. 50 mL ڕۆنی خۆراك
   - ز. 3 g جیلاتین

   ئامادەکردنی تێکەڵی جیلاتین (جیلاتین) کە لە 65 mL ئاوی ساردا نەرم بکەرەوە، ئەوجا 185 mL ئاوی لە کوڵی تێ بکە.
2. سەرنجی حەوت تێکەڵەکە و جیاکارەکانیان بدە، دیمەنی هەر تێکەڵە بنووسە پاش جووڵاندن.
3. 10 mL ی هەرتێکەڵێك بکەرە بۆرییەکی تاقیکردنەوەی سەربە خۆوە، کە پاش جووڵاندن (تێکدان) جیانەبوونەوە، تیشکی چرایەکی کارەبا بکەرە هەر یەکێك لە وتێکەڵانە، لە ژوورێکی تاریکدا، ئەو تێکەڵانە نیشانەبکە کە ڕێبازی تیرۆژە ڕووناکییەکە دەردەخات (دەبینرێت).

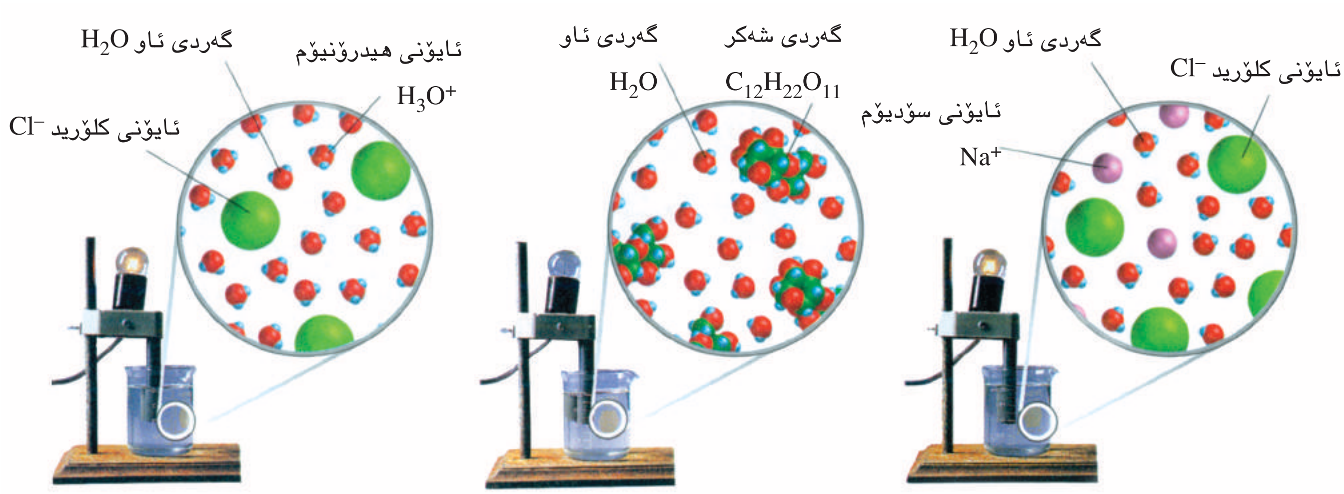
گفتوگۆ

1. سەرنجەکانت بەکاربهێنە بۆ پۆلاندنی تێکەڵەکان بۆ گیراوە یان گیرساوە یان مڵ.
2. ئەو ڕەوشانە چی بوون کە بۆ پۆلانەی ئەو تێکەڵانە بەکارت هێنا؟

ئەلیکترۆلیت و نائەلیکترۆلیتەکان

ئەو ماددانەی کە لە ئاودا دەتوێنەوە، بە پێ ی بەرهەمهێنانی گەرد یان ئایۆن لە گیراوەکانیاندا دەپۆلێنرێن، کاتێك ئاوێتەیەکی ئایۆنی دەتوێتەوە، ئایۆنە موجەب و سالیبەکان لێك جیادەبنەوە هەریەکەیان بەگەردی ئاو دەورە دەدرێن (ئایۆنی بە ئاو دەورە دراو **hydrated ions** پێك دێت و، ئەم ئایۆنانە بە ئازادی دە جووڵێن کەوا لە گیراوەکە دەکات تەزووی کارەبا بگەیێنێت، **بەو ماددەیەی لەئاودا دەتوێتەوە و گیراوەیەکی تەزووی کارەبا گەیێن پێك دێنێ دەڵێن ئەلیکترۆلیت electrolyte** بەوێنە NaCl ئەلیکترۆلیتە، هەر بە وێنەیش هەموو ئاوێتەیەکی ئایۆنی لە ئاودا تواوە و هەندێ ئاوێتەی گەردیی جەمسەرگری بەرزی وەك کلۆریدی هایدرۆجین HCl، ئەلیکترۆلیتن چونکە گەردەکانی HCl ، ئایۆنی H_3O^+ ، Cl^- پێك دێنن کە لە ئاودا دەتوێتەوە.

بەرانبەر بەوەیش، ئەو گیراوەیەی گەردی تواوەی بێ بارگەی تێدایە، تەزووی کارەبا ناگەیێنێت، چونکە تەنۆکەی بارگەداری جوولۆکیان تێدانییە، کەواتە، بەو ماددەیەی لە ئاودا دەتوێتەوەگیراوەیەکی تەزووی کارەبا نەگەیێن پێك دێنێت،دەڵێن **نا ئەلیکترۆلیت nonelectrolyte** .



(أ) گیراوەی خوێی تواوەیەکی ئەلیکترۆلیتییە (ب) گیراوەی شەکر تواوەیەکی نا ئەلەکترۆلیتییە (ج) گیراوەی ترشی هایدرۆکلۆریك تواوەیەکی ئەلیکترۆلیتیە.

شێوە 1-5 (أ) کلۆریدی سۆدیۆم لە ئاودا دەتوێتەوە و گیراوەی خوێ (خوێئاوك)پێك دێنێت، کە تەزووی کارەبا دەگەێنێت، ئەمە واتە NaCl ئەلیکترۆلیتە (ب)شەکر، لە ئاودا دەتوێتەوە و گیراوەی شەکر (شەکراو) پێك دێنێت، کە تەزووی کارەبا ناگەیێنێت، کەواتە شەکر نا ئەلیکترۆلیتە، (ج)کلۆریدی هایدرۆجین HCl ، لە ئاودا دەتوێتەوە و گیراوەیەکی تەزووی کارەبا گەیێن پێك دێنێت، کەواتە ئەلیکترۆلیتە.

شەکر نا ئەلیکترۆلیتە شێوەی 1-5 ئامێری گەیێنی گیراوەکان پێشان دەدات جەمسەرەکان گەیەنەری بەستراون بە سەرچاوەی تەزووی کارەبا وە و لە ناوگیراوەی تاقیکردنەوەکەدان، جا، بۆ ئەوەی تەزوو بەتەلی چرا کارەباییەکەدا بڕوات، پێویستە گیراوەکە ڕێڕەوێکی گەیێن لە نێوان دوو جەمسەرەکەدا هەبێت کە تێیدا نقوم کراون، جا ئەگەر گیراوەکە، گەیێن نەبێت لە نێوان دوو جەمسەرەکەدا بازنەکە کراوە دەبێت و تەزوو تێ ناپەڕێت. بە پێچەوانەیشەوە، ئەگەر گیراوە تاقیکراوەکە، گەیێن بێت، چرا کارەباییەکە دادەگیرسێت و پرشنگ دەدات. ئەم جۆرە گیراوانە، ماددەی تواوەیان تێدایەکە لە ڕاستیدا کارەبا گەیێنن (ئەلیکترۆلیت)ن، بەڵام ئەگەر گیراوەکە، گەیێنێکی لاوازبوو، ئەوا ڕووناکییە لە چرا دەرپەڕیوەکە، لە چاو خوێدا کز دەبێت، خۆ ئەگەر گیراوەکە، کارەبا نەگەیێن بوو، ئەوا چراکە داناگیرسێن، ئەم جۆرە گیراو انە، ماددەی تواوەی کارەبا نەگەیێن (نائەلیکترۆلیت) یان تێدایە.

پێداچوونەوەی کەرتی 1-1

1. ئەم تێکەڵانەی خوارەوە، بپۆلێنە (جیابکەرەوە) بۆ چۆنیەك و ناچۆنیەك و وەڵامەکەیشت ڕوون بکەرەوە:

أ. گوشراوی پرتەقاڵ ب. ئاوی شێرك (بەلوعە).

2. أ. بەو ماددانەی ئاوگیراوەکانیان تەزووی کارەبا دەگەیێنن، دەڵێن چی؟ ب. بۆچی خوێئاوك (گیراوەی خوێ)، کارەبا دەگەیێنێت؟ ج.بۆچی شەکراو (گیراوەی شەکر)، کارەبا ناگەیێنێت؟

3. شێوەیەك بکێشە، تەنۆکەکانی گیراوەی NaCl پێشان بدات و، دەری بخە، بۆچی ئەم گیراوەیە کارەبا دەگەیێنێت، شێوەیەك بکێشە، ئەو تەنۆکانە دەربخات کە لە بلوورەکانی NaCl دا هەن، تا کو ڕوونی بکاتەوە بۆچی خوێی خاوێن تەزوی کارەبا نا گەیێنێت؟

4. باسی ڕێگەیەك بکەدەری بخەیت تێکەڵی شەکر و ئاو گیراوەیەو، تێکەڵی لم و ئاو و گیراوە نییە.

5. تواوە و توێنەر لەم بابەتانەی خوارەوەدا دیاری بکە (ناوبنێ):

أ. زێڕی 14 قیرات.

ب. شەربەتی گەنمە شامی.

ج. گازاو (پێپسی و کۆکاو...هتد).

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

6. **شیکاریی زانیارییەکان**: گیراوەکان، بەشێکی گرنگی ژیانی ڕۆژانەت پێك دێنێت، سێ گیراوە بڵێ کە O_2 و H_2O یان تێدابێت وکاری هەر یەکەیان دیاری بکە (تواوە – توێنەر)

کـەرتـــی 1-2

کردەی تواندنەوە

نیشانەکانی ڕاییکاری

- کاری سێ هۆکار ڕوونەدەکاتەوە، کە کاردەکەنە خێرایی تواندنەوەی تواوەیەکی ڕەق لە توێنەرێکی شلدا.
- هاوسەنگیی گیراوە لێک دەداتەوە و گیراوەی تێرو ناتێر و ژوور تێر لێک جیادەکاتەوە.
- بە ڕێنمایی ماددە جەمسەردارو بێجەمسەرەکان، واتای گوزارشتی «لێکچوو، لێکچوو دەتوێنێتەوە» لێك دەداتەوە.
- ئەو سێ هۆکارە باس دەکات کە بەشداری دەکەن لە گەرمیی گیراوەدا، لێکی دەداتەوە چۆن ئەو هۆکارانە یەك دەگرن کە وا لە کردەی تواندنەوە دەکات گەرمیدەر یان گەرمیمژ بێت.
- کاریگەریی گەرمی و پەستان لە تواوەییتیدا بەراورد دەکات.

ئەو هۆکارانەی کاردەکەنە خێرایی تواندنەوە

ڕەنگە جارێك هەوڵت دابێت شەکر لە چای زۆر سارددا بتوێتەوە و زانیبێتت کە پلەی گەرمی بەهەر شێوەیەك بێت کار دەکاتە خێرایی تواندنەوەی، ئاخۆ ئەو هۆکارانەی تر کە کاردەکەنە خێرایی تواندنەوەی شەکر لە چای زۆر ساردکراوە دا چین؟

زۆربوونی ڕووبەری ڕووی تواوە

شەکر، کە گەردەکانی لەڕووی بلوورەکە جیادەبێتەوە و تێکەڵ بەگەردەکانی ئاودەبن، دەتوێنەوە ئەوەیش بۆ هەموو تواوەیەکی ڕەق لە توێنەرێکی شلدا ڕاستە، چونکە گەردەکانی تواوە یان ئایۆنەکانی، بەرە و گەردەکانی توێنەر ڕادەکێشرێت.

لەبەر ئەوەی تواندنەوە لەسەر ڕووی تواوە ڕوودەدات، کەواتە دەشێت خێرا بکرێت بەزۆرکردنی ڕووبەری ڕووەکەی و هاڕینی کلۆ شەکر یان بلوورە گەورەکانی، ڕووبەری ڕووەکەی زیاد دەکات و بە شێوەیەکی گشتی هەر چەندێك ماددەکە وردتر بکرێت ڕووبەری ڕووەکەی زیاتر دەبێت لە یەکەیەکی بارستەداو بەوپێیەیش زۆرتر دەتوێتەوە، شێوە 1-6 نموونەی چەند گیراوەیەك پێشان دەدات کە یەك تواوە یان تێدایە بەڵام ڕووبەری ئەو ڕووەیان کە بەرتوێنەر دەکەوێت جیاوازە.

تێکدانی (جووڵاندنی) گیراوەکە

لە کاتی دەستپێکردنی کردەی تواندنەوەدا، خەستیی تواوە لە نزیك ڕووی تواوە زۆر دەبێت، بۆیە جووڵاندن یان ڕاوەشاندن، یارمەتی بڵاوبوونەوەی گەردەکانی تواوە دەدات و گەردی نوێی توێنەر دەخاتەبەر.



بلووری گەورەی $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

هاڕدراوەی $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ کە ڕووبەری ڕووی تواوە گەورەتر دەکات

شێوە 1-6 دەتوانرێت تێکرای خێرایی تواندنەوەی تواوەی ڕەق بە زیادکردنی ڕووبەری ڕووەکەی زیاد بکرێت، تواوەی هاڕدراو، ڕووبەرێکی گەورەتری بەرگەردەکانی توێنەر دەکەوێت، بۆیە لە بلووری قەبارەگەورە خێراتر دەتوێتەوە.

ڕووی تواوە، بەم پێیە کاریگەریی جووڵاندن وەك کاریگەریی هاڕینی ڕەق دەردەکەوێت لە زۆرکردنی ڕووی بەریەککەوتنی نێوان توێنەر و تواوە.

گەرمکردنی توێنەر

ڕەنگە سەرنجی ئەوەت دابێت کە شەکر و، ماددەی تریش، لە ئاوی گەرمدا زووتر (خێراتر) دەتوێتەوە، وەك لە ئاوی سارد. کاتێك پلەی گەرمیی توێنەر بەرزدبێتەوە، گەردەکانی خێراتر دەجووڵێن و وزەی جووڵەیان زۆرتر دەبێت، بۆیە تێکڕای پێکداکەوتنی نێوان گەردەکانی توێنەر و تواوە زۆرتر دەبێت، ئەمەیش یارمەتی لێك جیا کردنەوەی گەردەکانی تواوە دەدات و دەبێتە هۆی پەرت و بڵاوبوونەوەیان بەناو گەردەکانی توێنەردا.

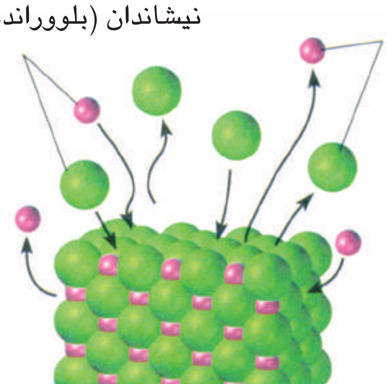
توانەوەییێتی (توانستی توانەوە)

ئەگەر چەند کەوچکێك شەکرت بەرودوا (یەك لەدوای یەك) کردە پەرداخێك چاوە، لە سنوورێکی دیاریکراودا شەکرەکە لە توانەوە دەوەستێت، لە ڕاستیدا و لە هەموو کردەیەکی تێکەڵکردنی نێوان توێنەر و تواوەیەکی ڕەق و لە پلەیەکی گەرمیی دیاریکراودا، سنوورێك هەیە بۆ بڕی ئەو تواوەیەی دەشێت بتوێنرێتەوە و لە هەر کردەی تێکەڵکردنی توێنەر –تواوەدا، زەحمەتە بتوانین بەوردی پێشبینی ئەو پنتە بکەین، چونکە کارەکە بەستراوە بە سروشتی توێنەر و سروشتی تواوە و پلەی گەرمییەوە.

کاتێك شەکری ڕەق دەکرێتە ئاوەوە، لەسەرەتادا، گەردەکانی شەکر لە ڕووە ڕەقەکە جیا دەبێتەوە و هەرەمەکییانە لە توێنەردا دەجولێت، دەشێت، هەندێك لە و گەردانە لەگەڵ بلوورەکاندا پێکدا بکەون و تێیاندا بچەسپن (بلوراندنەوە recrystallization)و بە زۆربوونی بڕی ڕەقی تواوە، خەستیی گەردەکان لە توێنەردا زۆر دەبێت و تێکڕای پێکداکەوتنیان لەگەڵ ڕەقەکەدا بەرزدەبێتەوە لە ئەنجامدا تێکڕای خێرایی گەڕانەوەی گەردەکان بۆ بلوورەکان، یەکسان دەبێت بە خێرایی لێ جیابوونەوەی و لکانی بە توێنەرەوە و هەروەها هاوسەنگێکی داینەمیکی (جووڵۆك)لە نێوان تواندنەوە و نیشاندندا پەیدا دەبێت و ماددە ئایۆنییە ڕەقە کانیش بەهەمان شێوە ڕەفتاردەکەن، وەك لە شێوە 1-7 دا دەردەکەوێت.

هاوسەنگیی گیراوە solution equilibrium ئەوبارە فیزیاییە، کە خێرایی تواندنەوەی تێدا یەکسان دەبێت لەگەڵ تێکڕای خێرایی نیشتن.





کیمیا، بەکارپێکراوی

ژینگە کیمیا

خاشاك و پاشەڕۆ کیمیاییەکانی، وەك ماددە پاککەرە وەکانی ماڵ و شامپۆ کە فڕێیان دەدەینە ئاوە ڕۆوە و دوو کەڵی کارگەکان و ئەو ماددانەی کە لانە براون لە کارگەکانی چارەسازیی ئاو، چییان بەسەردێت؟! ژینگە کیمیاگەران، لەسەر چاوەکانی ئەو ماددە کیمیاییانە و کاریگەرییان لە ژینگە دەکۆڵنەوە و ئەوسا ڕێگەی گونجاوی خۆ ڕزگارکردنی لە و ماددە کیمیاییانە دیاری دەکەن، ئەو ڕێگایانەیش ئەمانەن:

– پشکنین، بۆ دیاری کردنی ئەوەی ئاخۆ ئاو و هەوا و خاك پیس بوون یان نا؟

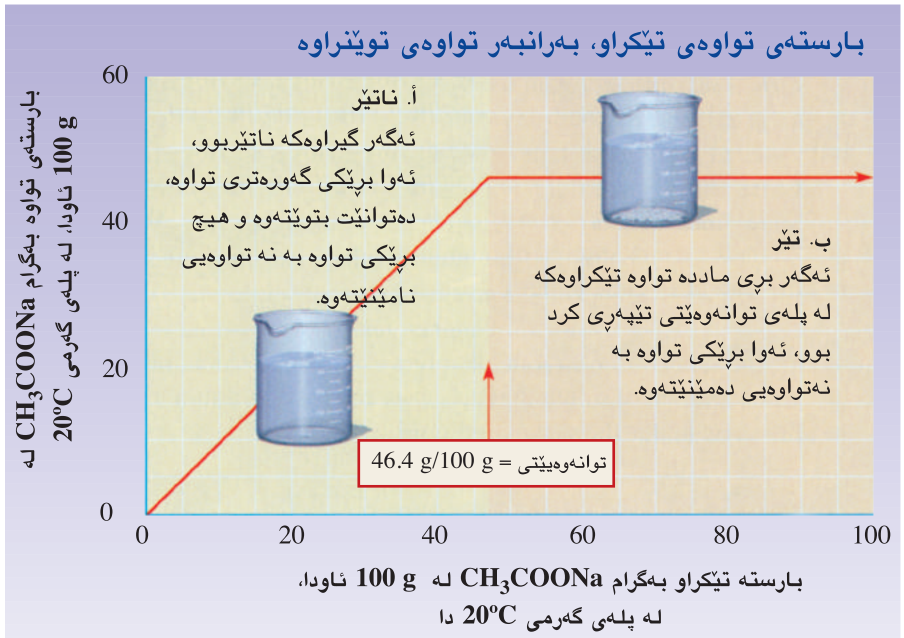
–پێشخستن وگەشەپێکردنی بەرنامەی نەهێشتنی پیسبوون.

–نەخشەسازیی بەرهەمهێنانی نوێ بۆ کەمکردنەوە و سووککردنی بڕی پاشەڕۆی بەرهەمهاتوو.

–ڕەفتارکردنی لەگەڵ یاسا و ڕەچاوکردنی بار و دۆخی و ڕێنماییەکانی بەدەنگەوە چوونی بارە ناکاو و کوتوپڕەکان. بۆیە، پێویستە ژینگە کیمیاگەران، تێ بگەن و بواری زانستی تر وەك زیندەزانی و زەویزانی و زانستەکانی تری ژینگە بەکاربهێنن.

شێوە 1-7 لە سیستمێکی داخراودا، گیراوە لەبارێکی هاوسەنگیدا دەبێت و، تواوە بە تێکڕای خێراییەك دەنیشێت، کە یەکسانە بە تێکڕای خێرایی توانەوەی، لەگەڵ ئەوەیشدا سیستمەکە ناچالاك دەردەکەوێت.

شێوە 8-1 ئەو شێوە ڕوونکەرەوەیە، بواری ئەو بارستەی تواوەیە پێشان دەدات، کە گیراوەیەکی ناتێر (تێرنەبوو) بەرهەم دێنێت، ئەو کاتەی لە پلەی تێربوون تێ دەپەڕێت، سیستمەکە تواوەی ڕەقی نەتواوەی تێدادەبێت.



گیراوە تێرەکان و گیراوە ناتێرەکان

ئەو گیراوەیەی کە زۆرترین بڕ تواوەی تێدابێت پێی دەڵێن گیراوەی تێر **saturated solution**، چۆن دەتوانیت بزانیت کە گیراوەی CH_3COONa کەلە شێوە 8-1 دا ڕوون کراوەتەوە گیراوەیەکی تێرە؟ ئەگەر برێکی زۆرتری سرکاتی سۆدیۆم بکرێتە گیراوەکەوە، ناتوێتەوە، بە لۆکە بنکەکەیدا دەنیشێت، چونکە هاوسەنگییەك لە نێوان ئایۆنە جیاوەبوو لێکهەڵوەشاوەکانی دۆخی ڕەق و ئەوەی دەچێتە ناوی هەیە، بەڵام، ئەگەر برێکی زۆر ترمان ئاو کردەگیراوەکەوە، ئەوا برێکی زۆرترسرکاتی سۆدیۆمی تێدا دەتوێتەوە، لە پلەی گەرمیی 20°C داو، بارستەی 46.4 g CH_3COONa گەورەترین بڕە کەلە 100 g ئاودا دەتوێتەوە، گیراوەکە کە برێکی تواوەی کەمتری تێدایە لە وبڕەی کە لە گیراوەی تێرداهەیە لە هەمان باردا، گیراوەیەکی ناتێرە **unsaturated solution** .

گیراوە ژوورتێرەکان

گیراوەی ژوور تێر **supersaturated solution** ئەو گیراوەیەیە، کەبڕێکی گەورە تر تواوەی تێدایە لە هی گیراوەی تێر، لە هەمان باردا ڕێگای باوتر بۆ ئامادەکردنی گیراوەی ژوورتێر، بریتییە لە ساردکردنەوەی گیراوەی تێرە بێئەوەی ڕای بوەشێنین، لە باری ڕاوەشاندنی گیراوەی تێر، یان تێکردنی بلوورێکی تواوە لە گیراوەکە (چاندنی تۆوی بلوورێن seeding)، کردەی خێرا پێکهاتنی بلوورەکانی تواوەی زیادە ڕوودەدات.

بەهاکانی توانەوەیێتی

توانەوەیێتیی solubility ماددەیەکی دیاریکراو، بڕی پێویستی ئەو ماددەیەیە بۆ پێکهێنانی گیراوەیەکی تێرلە برێکی دیاریکراوی توێنەر لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراودا، بۆ نموونە، توانەوەی 20.4g شەکر لە 100g ئاو لە پلەی گەرمیی 20°C دا پێویستە پلەی گەرمی دیاریکراوبێت، چونکە توانەوەیێتی بە گۆڕانی پلەی گەرمی دەگۆڕێت، بەڵام ئەوەی پێوەندیی بە

گازەکانەوە هەیە، پێویستە پەستانیش دیاری بکەین. توانەوەییێتی لە ڕێی تاقیکردنەوەوە دیاری دەکرێت و، وەك لە خشتە 4-1 دا دەردەکەوێت، بە شێوەیەکی فراوان دەگۆڕێت، کتێبەکانی کیمیا، بەهاکانی توانەوەییێتی دەخاتە بەرچاو، کە بەبارستەی تواوە بەگرام دەردەبڕێت لە 100g ، یان 100mL توێنەرداو لە پلەیەکی گەرمیی دیاریکراودا. بڕی ئەو پەڕی تواوەی تواوەیەکی دیاریکراو، کە دەگاتە باری هاوسەنگی لە هەمان باردا هەرگیز ناگۆڕدرێت و وەك خۆی دەمێنێتەوە (بە چاوپۆشی لە خێرایی توانەوە).

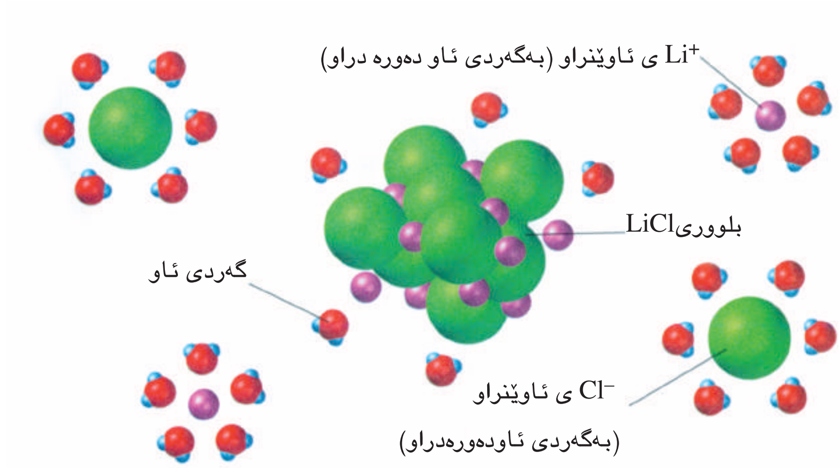
کاریگەریی ئاڵوگۆڕی نێوان تواوە و توێنەر

کلۆریدی لیثیۆم، زۆر لە ئاودا دەتوێتەوە، بەڵام گازۆلین وانییە. گازۆلێن، بەئاسانی لەگەڵ بەنزین C_6H_6 تێکەڵ دەبێت، لە کاتێکدا کلۆریدی لیثیۆم ئەو ڕەوشتەی نییە، بۆچی ئەم جیاوازییانە لە توانەوەییێتیدا هەیە؟ ڕێسای «لێکچو، لێکچو دەتوێنێتەوە» بە ڕێسایەکی نزیکەیی دادەنرێت، بەڵام بەسوودە بۆ پێشبینی توانەوەی ماددەیەك لە ماددەیەکی تردا لێکچوونی نێوان ماددەکان بەستراوە بەجۆری بەند و جەمسەرداری گەردەکان و ئەو نێوانە هێزانەوە، کە لەنێوان تواوە و توێنەردا هەن.

خشتە 4-1 توانەوەییێتی هەندێ ماددە بە پێی پلەی گەرمی (g تواوە، لە 100. g ئاودا)

	پلەی گەرمی (°C)					
بابەت	0	20	40	60	80	100
$AgNO_3$	122	216	311	440	585	733
$Ba(OH)_2$	1.67	3.89	8.22	20.94	101.4	–
$C_{12}H_{22}O_{11}$	179	204	238	287	362	487
$Ca(OH)_2$	0.189	0.173	0.141	0.121	–	0.07
$Ce_2(SO_4)_3$	20.8	10.1	-	3.87	–	–
KCl	28.0	34.2	40.1	45.8	51.3	56.3
KI	128	144	162	176	192	206
KNO_3	13.9	31.6	61.3	106	167	245
LiCl	69.2	83.5	89.8	98.4	112	128
Li_2CO_3	1.54	1.33	1.17	1.01	0.85	0.72
NaCl	35.7	35.9	36.4	37.1	38.0	39.2
$NaNO_3$	73	87.6	102	122	148	180
CO_2 (گاز لەکاتی SP)	0.335	0.169	0.0973	0.058	–	–
O_2 (گاز لەکاتی SP)	0.00694	0.00537	0.00308	0.00227	0.00138	0.00

پەستانی پێوانەی = SP



شێوە 1-9 کاتێك LiCl لە ئاودا دەتوێتەوە، ئایۆنەکانی دەئاوێنرێت (بە ئاو دەورەدەدرێت) یەکتر ڕاکێشانی نێوان ئایۆنەکان و گەردەکانی ئاو ئەوەندە بەهێزە، هەر ئایۆنێکی گیراوەکە بەچەند گەردێك ئاو دەوردەدرێت.

تواندنەوەی ئاوێتە ئایۆنییەکان لە ئاوەگیراوەکانیاندا

جەمسەرداریی گەردەکانی ئاو، کاریگەرییەکی گرنگی هەیە لە پێکهێنانی ئاوەگیراوەی ئاوێتە ئایۆنییەکاندا، سەرە بەشە بارگەدارەکانی گەردەکانی ئاو، ئایۆنەکانی ئەو ئاوێتە ئایۆنییەی کە بەگەردی ئاو دەورەدەدرێت ڕادەکێشێت و لە ئایۆنەکانی تری گیراوەکە جیادەبنەوە، باوادابنێین، چەند بلورێکی کلۆریدی لیثیۆممان کردە دەفرێکەوەکە ئاوی تێدابێت، لەسەر ڕووی بلورەکە گەردەکانی ئاو لەگەڵ ئایۆنەکانی Li^+ و Cl^- بەریەك دەکەون، ئەوکاتەیش جەمسەرە سالیبەکانی گەردی ئاو، بەرە و Li^+ و جەمسەرە موجەبەکانی گەردی ئاو، بەرەو Cl^- ڕادەکێشرێن، هێزی کێشی نێوان گەردەکانی ئاو و ئایۆنەکان بەشی ئەوە دەکات کە ئایۆنەکانی ڕووی بلوورەکان ڕابکێشنە ناو گیراوەکەوە، وەك لە شێوە 1-9 دا دەبینرێت، **بەم کردەی لە ئاودا تواندنەوەیە، وەك توێنەرێك، دەڵێن ئاوێن hydration**. و بە ئایۆنەکانیش دەوترێت ئاوێنراو (ئایۆنی گەردی بە ئاودەورەدراو). کاتێك ئایۆنە ئاوێنراوەکان بەگیراوەکەدا بڵاودەبنەوە، بەرئایۆنی تری ڕووی بلوورەکان بەر گەردەکانی توێنەر دەکەون و ئەوانیش ڕادەکێشرێن و لە بلوورەکان جیادەکرێنەوە و وردە وردە تەواوی بلوورەکە دەتوێتەوە و ئایۆنە ئاوێنراوەکان بە شێوەیەکی چونیەك بە ئاوەگیراوەکەدا، دابەش دەبن.

توێنەرە بێ جەمسەرەکان

بەشێوەیەکی گشتی،ئاوێتە ئایۆنییەکان وەك کلۆریدی لیثیۆم LiCl بۆ نموونە، لە توێنەرە بێجەمسەرەکانی وەك چوارە کلۆریدی کاربۆن CCl_4 و تۆلوین $C_6H_5CH_3$ ، ناتوێنەوە، چونکە گەردەکانی توێنەرەبێ جەمسەرەکان، ئایۆنەکانی بلوورەکە ڕاناکێشێت بە هێزێك کە بەشی زاڵبوون بەسەر ئەو هێزانەدا بکات کە دەبنە هۆی خۆڕاگرتنی بلوورەکە. پێشبینی دەکەیت کلۆریدی لیثیۆم، لە تۆلویندا بتوێتەوە؟ نەخێر LiCl لە تۆلویندا ناتوێتەوە، چونکە LiCl و $C_6H_5CH_3$ زۆر جیاوازن لە جۆری بەندەکان و جەمسەرداریتی و نێوانە هێزەکانیاندا.

تواوە و توێنەرە شلەکان

کاتێك بۆرییەکی تاقیکردنەوە کە ئاو و ڕۆنی تێدابێت، ڕادەوەشێنیت، وردە دڵۆپی ڕۆن بە ئاوەکەدا بڵاودەبێتەوە، بەڵام هەر لەگەڵ وەستانی ڕاوەشاندنی بۆرییەکەدا، وردە دڵۆپە ڕۆنەکان پێکەوە کۆ دەبنەوە و چینێکی جیاواز لە ئاوەکە دروست دەکەن، بە هۆی ئەو هایدرۆجینە بەندە بەهێزانەوە کە گەردەکانی ئاو پێکەوە دەلکێنێت،

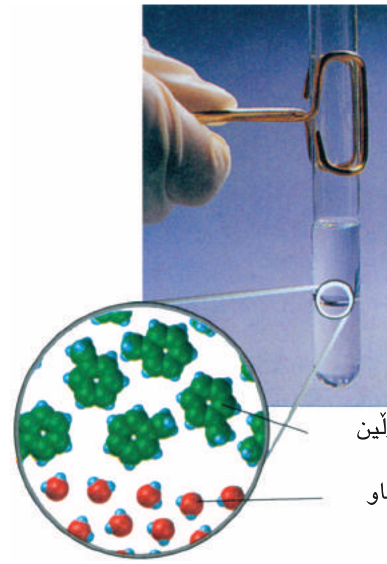
ئەو شلانەی لە شلەکانی تردا ناتوێنەوە، شلی تێکەڵنەبوون (ناتێکەڵن) **immiscible**، بۆ نموونە، تۆلوین و ئاو، وەك لە شێوە 1-10 دا دەردکەوێت، نموونەیەکی تری ماددە ناتیکەڵەکانە.

بەشێوەیەکی گشتی، ماددە بێجەمسەرەکان، وەك زەیت و ڕۆن و پیو، لە شلە بێ جەمسەرەکانی وەك چوارە کلۆریدی کاربۆن و تۆلوین و بەنزیندا دەتوێنەوە، تەنیا هێزی یەکتر ڕاکێشانی نێوان گەردە بێجەمسەرەکان، هێزی پەرتکردنی لۆندۆن، کە لەڕاستیدا هێزێکی لاوازە، بۆیە هێزی یەکتر ڕاکێشانی نێوان گەردەکانی گیراوە تا ڕادەیەکی زۆر لەو هێزانە دەچن کە لە نێوان گەردەکانی ماددە خاوێنەکاندا هەن و بەو جۆرە گەردەکان دەتوانن بەئاسانی تێکەڵ ببن.

ئەو شلانەی بە ئازادی و جۆرەها ڕێژە لە شلەکانی تردا دەتوێنەوە، **شلی تیکەلۆك (تێکەڵبوو)ن miscible** بەنزین و چوارە کلۆریدی کاربۆن، دوو ماددەی تێکەڵۆکن، چونکە گەردەکانیان بێجەمسەرن،وەهێزی یەکتر ڕاکێشان و دوورکەوتنەوەی زۆر لەنێوانیان دا نییەو ئەوەیە کە دەبێتە هۆی بە ئازادی تێکەڵبوونیان، هەروەها (ئاوو ئیثانۆڵ) یش بە ئازادی تێکەڵ دەبن وەك لە شێوە 1-11 دا دیارە، بەڵام بە هۆیەکی جیاواز، لە ڕاستیدا کۆمەڵەی OH- ی گەردی ئیثانۆڵ هەندێك جەمسەرداره، ئەم کۆمەڵەیە دەتوانێت هایدرۆجینە بەند لەگەڵ گەردە چونیەکاتی ئیثانۆڵ، یان لەگەڵ گەردەکانی ئاو پێك بهێنن، بەوەیش هێزە نێوانییەکان لە تێکەڵەکەدا زۆر لە هێزە نێوانییەکانی نێوان گەردەکانی شلە خاوێنەکان دەچێت، کە دەبێتە هۆی لێکداتوانەوەی ئەو شلانە بە شێوەیەکی ئاڵوگۆڕ و بە هەموو ڕێژەیەك.

```
  H  H
H–C–C–OH
  H  H
```

ئیثانۆڵ

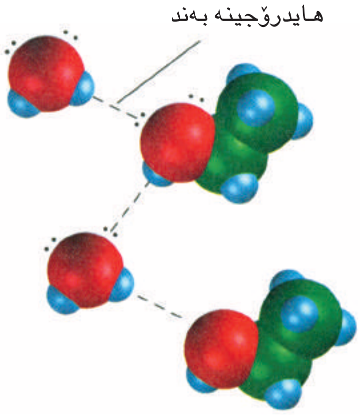


نەتواوە و ناتێکەڵن

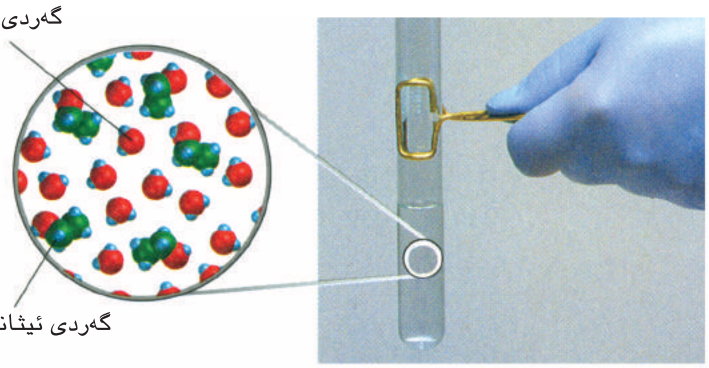
شێوە 1-10 تۆلوین و ئاو ناتێکەڵن (تێکەڵ بەیەکترنابن)، بۆیە پێکهێنەکان ئەم سیستمە لێك جیا دەبێتەوە بۆ دووچین.

گازۆلین گیراوەیەکە لە هایدرۆکاربۆنی بێجەمسەر پێك دێت هەروەها توێنەرێکی نایابی ڕۆن و چەوری و پیوە، شایانی باسە زۆربەی هێزە نێوانییە کاراکانی نێوان گەردە بێجەمسەرەکان لە جۆری هێزەکانی پەرتکردنی لۆندۆنی لاوازن.

ئیثانۆڵ، لە ڕووی جەمسەرداریەوە، شوێنێکی ناوەڕاست دەگرێت لە نێوان ئاو و چوارە کلۆریدی کاربۆندا، وەك ئاو نییە لە تواندنەوەی ماددە جەمسەردارو ئایۆنییەکاندا، کلۆریدی سۆدیۆم لە ئیثانۆڵدا کەم دەتوێتەوە، بەڵام بەرانبەر بەو ئیثانۆڵ بە توێنەرەوەیەکی لە ئاو باشتر دادەنرێت بۆ ماددە جەمسەرداری لاوازەکان، چونکە گەردی ئیثانۆڵ



(ب)



(أ) تێکەڵن

شێوە 1-11 (أ) ئاو و ئیثانۆڵ لەگەڵ یەك تێکەڵ دەبن، بۆیە پێکهێنەکانی ئەم سیستمە لەیەك دۆخدادەبن و لە شێوەیەکی چونیەکدا. (ب) هایدرۆجینە بەندی نێوان تواوە و توێنەر، توانەوەیێتی ئیثانۆڵ لە ئاودا زۆرتر دەکات.

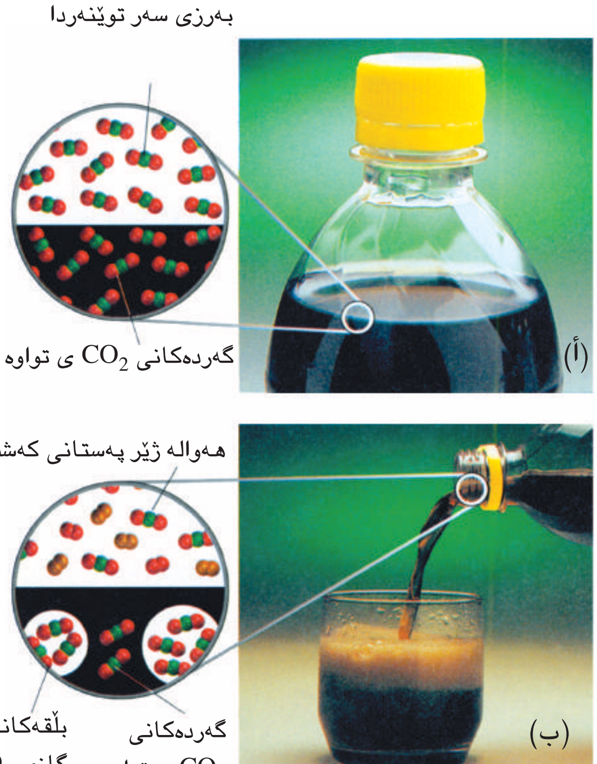
کاریگەریی پەستان لە توانەوەیێتی

گۆڕانی پەستان کاریگەرییەکی کەمی هەیە لە توانەوەیێتی مادده ڕەق و شلەکان لە توێنەرەشلەکاندا، بەڵام زۆربوونی پەستان دەبێتە هۆی زۆرتر تواندنەوەی گاز لە شلدا. کاتێك گازێك بەر ڕووی شلێکی دیاریکراو دەکەوێت، گەردەکانی گاز دەچێتە ناو شلەکەوە و، کاتێك کە بڕی گازەتواوەکە زۆردەبێت، هەندێك گەردی گاز لە لە شلەکە دەرباز دەبێت و جارێکی تر دەچێتەوە دۆخی گاز، لە کۆتاییدا، بارێکی هاوسەنگی لە نێوان تێکرای چوونە ناو و هاتنە دەرەوەی گەردەکانی گاز لە دۆخی شلدا پێك دێت ، هەرچەندێك ئەو بارەهاوسەنگییە بەردەوام بێت تووشی هیچ پشێوییەك نەبێت، توانەوەیێتی گازەکە لەژێر پەستانێکی نەگۆڕدا، ناگۆڕدرێت.

$$\text{گیراوە} \rightleftharpoons \text{توێنەر} + \text{گاز}$$

زۆربوونی پەستانی تواوەی گاز لەسەر گیراوەکە، کە هاوسەنگییەکە تووشی پشێوی دەکات کە تێکرای پێکداکەوتنی گەردەکانی گازەکە بەڕووی شلەکەدا زیاد دەکات و زۆربوونی پەستانیش کەمێك زۆرتر دەبێت لە تێکرای چوونە ناوەوەی گەردەکانی گاز بۆ گیراوەکە بەرانبەربەوە، زۆربوونی بڕی گازی تواوە، دەبێتە هۆی زۆربوونی تێکرای دەربازبوونی گەردەکانی گاز لە ڕووی شلەکە، لە کۆتاییدا بارێکی هاوسەنگی نوێ پەیدا دەبێت، بەڵام لە بەهایەکی زۆرتری توانەوەدا، کەواتە زۆربوونی پەستانی گاز دەبێتە هۆی لادانی باری هاوسەنگی کە دەبێتە هۆی زۆربوونی ژمارەی گەردەکانی گاز لە دۆخە شلەکەدا.

شێوە 12-1 (أ) لە بوتڵێکی خواردنەوەی گازی داخراودا، بڵقی گازنییە، چونکە ئەو پەستانەی گازەکە کاری تێدا دەکات لەکاتی پڕکردنەوەدا CO_2 بەتواویی لە شلەکەدا دەهێڵێتەوە (ب) کە دەمەوانەی بوتڵەکە لادەبەین، پەستانی سەر گازی CO_2 ی سەر شلەکە کەم دەکات، بۆیە ئەم گازە دەتوانێت لە شلەکە دەرباز بێت و گیراوەی خواردنەوەکە هەڵبچێت کاتێك بوتڵەکە هەڵدەپچڕێن و پەستان کەم دەکات.

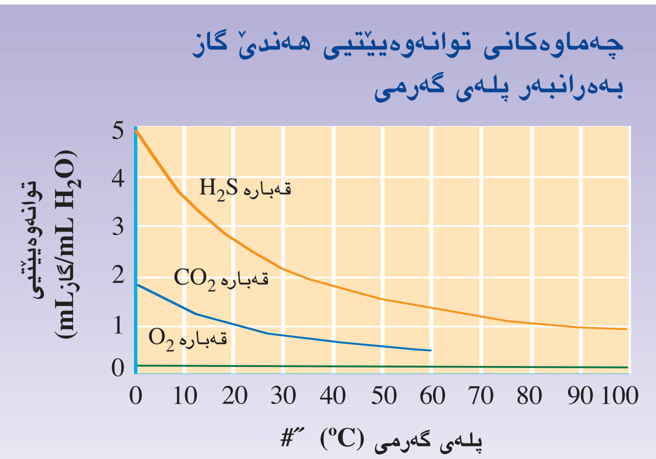


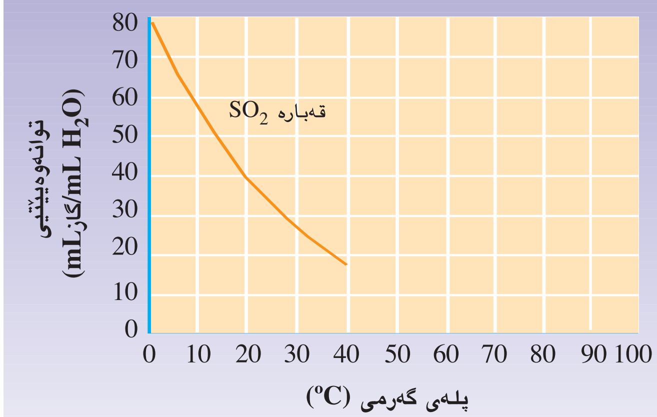
یاسای هێنری

دەقی یاسای هێنری **Henry's law** ئەمەیە، ***توانەوەیێتی گاز لە شلدا، ڕاستەوانە دەگۆڕدرێت لەگەڵ ئەو بەشە پەستانەی گازەکە دەیخاتە سەر ڕووی شلەکە***، یاسای هێنری بەسەر گیراوەکانی گاز لە شلدا کاری پێ دەکرێت لە پلەیەکی گەرمیی نەگۆڕدا.

بیرمان نەچێت، هەر گازێك لە تێکەڵێکی گازی نموونەییدا لە پلەیەکی گەرمی و قەبارەیەکی جێگیردا، پەستانێك دەخاتە سەر، کە یەکسانە بەو پەستانەی کە پەیدای دەکات کاتێك بە تەنیا هەمان قەبارە داگیربکات، با وا دابنێین کە گازەکانی تێکەڵەکە لە نێوان خۆیاندا کارلێك ناکەن، ئەوسا هەر گازە ئەوەندە دەتوێتەوە کە بە تەنیا دەتوێتەوە.

توانەوەیێتی گازی CO_2 لە خواردنەوە گازییەکاندا، بەزۆربوونی پەستان و جێگیریی قەبارە زۆر دەبێت لە کارگەی پڕکردنەوەی، گازی دوانۆکسیدی کاربۆن CO_2 دەخرێتە گیراوەی خواردنەوەکەوە لەژێر پەستانێکدا لە نێوان 5 atm و 10 دا، ئەوجا گیراوەی گازەکە لە شلدا، لە پەشتو (بوتڵ)ی شووشەیان کانزادا دەگیرێتەوەو توند دادەخرێن کە دەمەوانەکە لادەبرێت، ئاستی پەستان نزم دەبێتەوە بۆ 1 atm و هەندێك گازی دوانۆکسیدی کاربۆن دەردەپەڕێت و بڵقی گاز پێك دێت، بەخێرا دەرپەڕینی گاز لە توێنەرێکی شل دڵێن هەڵچوون **effervescence** و، لە شێوە 12-1 دا ڕوون کراوەتەوە.



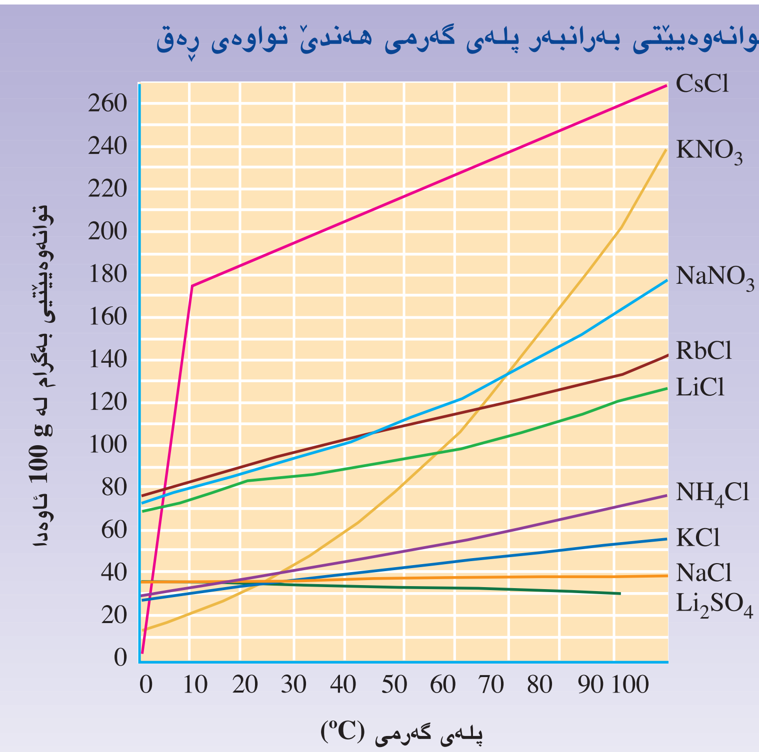


شێوە 13-1 توانەوەیێتیی گازەکان لە ئاودا، بەبەرزبوونەوەی پلەی گەرمی کەم دەکات، کام گازیان توانەوە یێتییەکی گەورەتری هەیە لە پلەی گەرمیی 30°C، CO_2 یان SO_2 .

کاری پلەی گەرمیی لە توانەوەیێتی

سەرنجی شێوەی 13-1 بدە، کاری پلەی گەرمی لە توانەوەیێتی چییە؟، بە زۆری توانەوەیێتی گاز، بە بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی کەم دەکات و، لە ڕاستیدا ئەوەیەکە کاتێك پلەی گەرمی بەرز دەبێتەوە، تێکڕای وزەی جووڵەی گەردەکانی گیراوەکە زۆر دەبێت و بەوەیش ژمارەی گەردەکانی تواوە زۆر دەبن کە دەتوانن لە هێزی ڕاکێشانی گەردەکانی توێنەر دەربازبن و بگەڕێنەوە دۆخی گاز، کەواتە، لە پلەیەکی گەرمیی بەرزتردا بە ژمارەیەکی کەمتری گەردەکانی گاز لە گیراوەکە دا دەگاتە باری هاوسەنگی و بە شێوەیەکی گشتی گازەکان توانستی توانەوەیان کەمتر دەبێت.

پێشبینی کاریگەریی پلەی گەرمیی لە باری توانەوەی ماددە ڕەقەکان لە شلدا، گرانە و بە زۆری توانەوەیێتیی ماددە ڕەقەکان بەبەرزبوونەوەی پلەی گەرمی زۆردەبێت، لەگەڵ ئەوەیشدا، خودی بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی دەتوانێت ببێتە هۆی بەرزبوونەوەیەکی زۆری توانەوەیێتی لە هەندێ توێنەردا و بەرزبوونەوەیەکی کە میش لە توێنەری تردا.



شێوە 14-1 چەماوە ڕوونکەرەوەکانی توانەوەیێتی تواوە ڕەقەهەمەجۆرەکان دەردەخات، کە بە شێوەیەکی گشتی بە بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی، توانەوەیێتی بەرزدەبێتەوە، دەتوانیت لە شێوە ڕوونکەرەوەکەدا ئەوە ببینیت کە توانەوەیێتیی $NaNO_3$ ، گەرمی زۆرترکاری تێ دەکات لە NaCl.

سەرنجی خشتە 1-4 ی لاپەڕە 18 و شێوە 1-14 ی لاپەڕەی پێشتر بدە و کاریگەریی گەرمی لە توانەوەییتیی نیتراتی پۆتاسیۆم KNO_3 و کلۆریدی سۆدیۆم NaCl بەراوردبکە، دەبینیت، نزیکەی 14g نیتراتی پۆتاسیۆم لە 100g ئاودا دەتوێتەوە لە پلەی سفری سەدیدا و توانەوەییتی نیتراتی پۆتاسیۆم زۆرتردەبێت لە 150 g KNO_3 لە 100g ئاودا H_2O زیاد دەکات، کاتێك پلەی گەرمی دەبێتە 80.°C و لەهەمان باروۆخدا توانەوەییتیی کلۆریدی سۆدیۆم نزیکەی 2 g NaCl لە 100g ئاودا زیاددەکات و لە هەندێ باردا توانوەییتی ڕەق کەم دەکات لە کاتی بەرز بوونەوەی پلەی گەرمیدا، بۆ نموونە توانەوەییتیی گۆگرداتی سیریۆم $Ce_2(SO_4)_3$ بڕی 17 g/100 g کەم دەکات، کاتێك پلەی گەرمیی لە 0.°C یەوە ببێتە 60.°C .

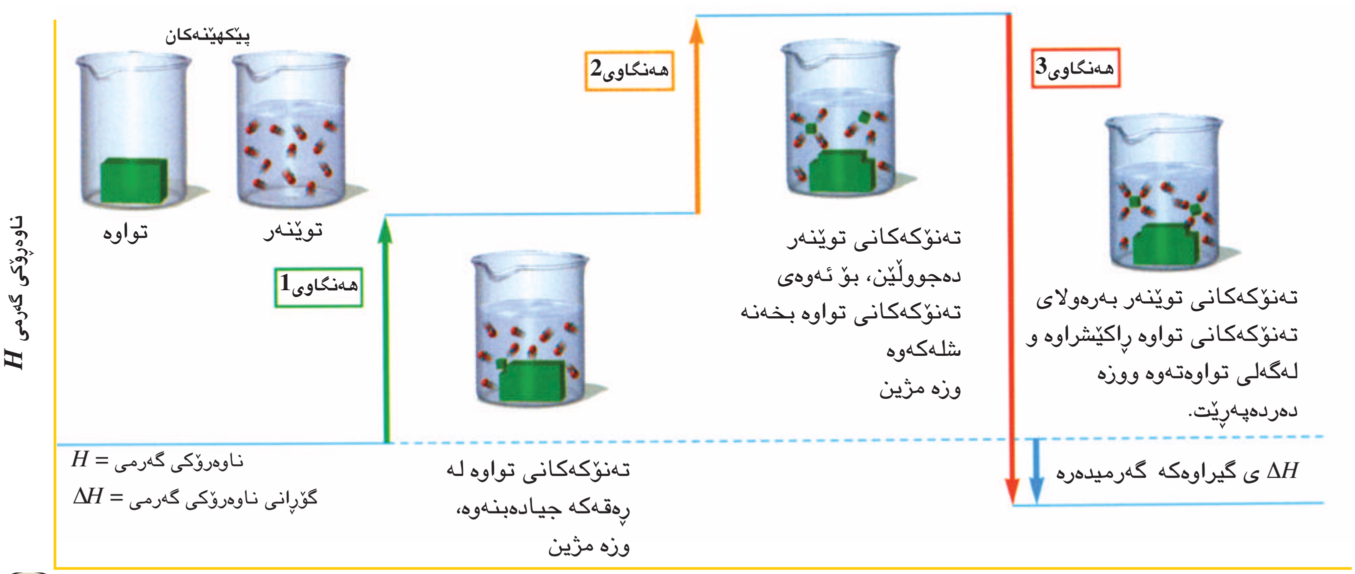
گەرمیی گیراوە

پێکهاتنی هەر گیراوەیەك، گۆڕانی وزەی لەگەڵدا دەبێت، بۆ نموونە، کە هەندێك یۆدیدی پۆتاسیۆم KI لە ئاودا دەتوێتەوە، هەست بەساردی دەکەیت کە دەست بدەیت لە دیواری دەفرەکە بەڵام کە بڕێك هایدرۆکسیدی سۆدیۆم بەهەمان ڕێگە دەتوێنیتەوە، هەست بەگەرمی دەکەیت، کەواتەئاشکرایە، پەیدابوونی گیراوەیەك کەلە تواندنەوەی ڕەق لە شلدا پێك هاتبێت، دەتوانێت یان وزە بمژێت (KI لە ئاودا) یان وزە دەرپەڕێنێت (NaOH لە ئاودا).

لەکاتی کردەی پێکهاتنی گیراوەکەدا تەنۆکەکانی تواوە و توێنەر دەکەونە بەر گۆڕانی ئەو هێزانەی ڕایان دەکێشێت بۆ تەنۆکەی تر، پێش دەستپێکردنی توانەوە، گەردەکانی توێنەر، بەنێوانە هێز پێکەوە بەستراون (هێزی کێشی توێنەر– توێنەر)، هەروەها گەردەکانی تواوەیش، بە نێوان هێزی کێشی (تواوە– تواوە) پێکەوە بەستراون ، لێك جیاکردنەوەی گەردەکانی تواوە و، لێك جیاکردنەوەی گەردەکانی توێنەریش، پێویستی بە وزە هەیە و، لەکاتی پێکەوە بە سترانی گەردەکانی توێنەر و تواوەدا، وزە پەیدا دەبێت و **تەنۆکەی تواوەی بەگەردی توێنەردەوردراویێك دێت**، وەك لە نموونەکەی شێوەی 1-9 دا دەردەکەوێت و پێی دەڵێن: **توێنراوە solvated** .

دەتوانین، ئەوە بهێنینە بەرچاو کە پێکهاتنی گیراوە، ئەنجامی سێ هەنگاوە، کە شێوە 1-15 کورتی دەکاتەوە:

شێوە 1-15 ئەو وێنە ڕوونکەرەوەیە، کە گۆڕانی ناوەرۆکی گەرمی لە کاتی پێکهاتنی گیراوە داپیشان دەدات، ئەم وێنەیە چۆن دەگۆڕدرێت، ئەگەر وا بنیات نرابوو کە لەگەڵ سیستمێك بگونجێت، کردەی تواندنەوە گەرمی مژبێت؟



خشتە 5-1 گەرمیی گیراوە (تواوە) kJ/mol لە 25°C دا

ماددە	گەرمیی گیراوە	ماددە	گەرمیی گیراوە
$AgNO_3(s)$	+22.59	$KOH(s)$	–57.61
$CH_3COOH(l)$	–1.51	$MgSO_4(s)$	+15.9
$HCl(g)$	–74.84	$NaCl(s)$	+3.88
$HI(g)$	–81.67	$NaNO_3(s)$	+20.50
$KCl(s)$	+17.22	$NaOH(s)$	–44.51
$KClO_3(s)$	+41.38	$NH_3(g)$	–30.50
$KI(s)$	+20.33	$NH_4Cl(s)$	+14.78
$KNO_3(s)$	+34.89	$NH_4NO_3(s)$	+25.69

بەو بڕە گەرمە وزەیەی گیراوەیەک دەیمژێت یان دەری دەپەڕێنێت لەکاتی تواندنەوەی بڕێکی دیاریکراوی تواوەدا دەڵێن گەرمیی گیراوە heat of solution ، لە شێوە 15-1 وە دەتوانیت ئەوە ببینیت کە گەرمیی گیراوە سالیب دەبێت (وزەی دەرپەڕیو)، ئەگەر کۆی وزەی هەنگاوی 1 و هەنگاوی 2 کەمتر بێت لە وزەی دراوی (دەرپەڕیوی) هەنگاوی 3 و گەرمیی گیراوە موجەب دەبێت (وزەی مژراو)، ئەگەر کۆی وزەی هەنگاوی 1 و هەنگاوی 2 ، زۆرتربێت لە وزەی دەرپەڕیوی هەنگاوی 3 دەزانیت. کە گەرمکردن دەبێتە هۆی کە مبوونەوەی توانەوەی گازێکی دیاریکراو، کەواتە کردەی تواندنەوەی گازەکان، گەرمیدەرن. جا چۆن دەتوانرێت بەهاکانی گەرمیی گیراوەی خشتە 5-1 ، پشتگیریی ئەو واتەیەی پێ بکرێت کە کردەی تواندنەوەی تواوە گازەکان گەرمیدەر دەبێت؟

لەدۆخی گازدا، گەردەکان دوورن لە یەکەوە بە جۆرێک کە نێوانە هێزەکان، بە کردەوە کارانابن لە نێوان گەردەکانی گازدا. بۆ یەکاریگەریی ئاڵوگۆڕی نێوان گەردەکانی تواوە، کاریگەرییەکی لاوازی دەبێت لە گەرمیی گیراوە لەکاتی تواندنەوەی گازەکاندا و بەوپێیە، کاتێک گازێک لە شلێکدا دەتوێنرێتەوە بڕێک وزە دەردەپەڕێت، چونکە یەکتر ڕاکێشانی نێوان گەردەکانی تواوەی گاز و گەردەکانی توێنەری شل لە و وزەیە زۆرتردەبێت کە بۆلێک جیاکردنەوەی توێنەری شل پێویستە.

پێداچوونەوەی کەرتی 2-1

1. بۆچی پێشبینی دەکەیت، توانەوەی بڕێک شەکر لە چای گەرمدا خێراترە وەک لە چای زۆر ساردا؟

2. أ. چۆن دەتوانیت، گیراوەیەکی تێری شەکر لە ئاودا ئامادەبکەیت؟ **ب.** چۆن دەتوانیت، گیراوەکەی پێشوو بکەیتەگیراوەیەکی ژوور تێر؟

3. لێکی بدەرەوە: ئیثانۆڵ لە ئاودا دەتوێتەوە، بەڵام چوارەکلۆریدی کاربۆن CCl_4 لە ئاودا ناتوێتەوە.

4. کاتێک گەردی تواوە (ی ناگاز) دەتوێتەوە، توانەوەکەی چی لەگەڵدادەبێت: مژینی وزە یان دەرپرینی وزە؟

5. کامیان توندتر هەڵ دەچن: شووشە گازە خواردنەوەیەکی گەرم یان سارد؟ و بۆچی؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

6. **پێشبینیی ئەنجام** : جلەکانت، بە بڕێکی کەم ڕۆنی چەورکردن پیس بوو، کام توێنەر باشترە بۆ لێکردنەوەی ئەورۆنە، تۆلوین یان ئاو؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.

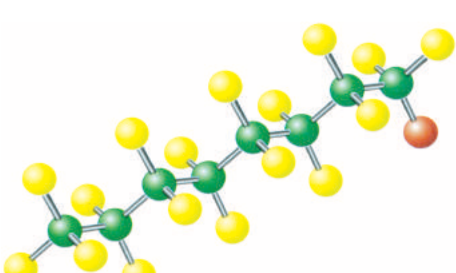
7. **لێکدانەوەی چەمک**: «هەڵچوونبرە» یەکی بازرگانی، گازی هیلیۆم لە ژێر پەستاوتندا دەکرێتە شووشەی (پەشتو،بوتڵ) خواردنەوەیەکی گازەوە، بۆ پاراستنی گازەکە لە دەربازبوون، ئایائەوە، CO_2 ی دەفری خواردنەوە گازەکە دەپارێزێت؟ وەڵامەکەت لێک بدەرەوە.

خوێنی دەستکرد

بریندارێك لەسەر دەستەبەرێك ڕاكشاوە و خوێنی لەبەردەڕوات. پزیشکەکە دەچەمێتەوە بەسەر دەستەبەرەکەدا بۆ دەرخستنی برینەکەی و، ڕێنمایی دەداتە پەرستارەکەی تەنیشتی و دەڵێت: «ئەندازەیەك خوێنی دەستکردی بدەرێ». بۆ گونجان لەگەڵ دکتۆر پیتەر کیبەرت، بەڕێوەبەری بەرنامەی پێشخستنی گواستنەوەی ئۆکسجین لە یەکێتی ڕێکخراوە دەرمانسازییەکان، ئەو سیناریۆ (گفتوگۆ)یەی پێشو ڕەنگە ئاشنابێت بەهۆی تێکەڵێکی پێکهاتەییەوە کە دەتوانێت یەکێك لە فرمانە بنچینەییەکانی خوێن جێبەجێ بکات، کە گواستنەوەی ئۆکسجینە. ئەو هیمۆگلۆبینەی لە خانە سوورەکانی خوێندا هەیە، ئۆکسجین لە سییەکان کۆدەکاتەوە هەڵی دەگرێت بۆ شانەکانی لەش و دواتر گازی دوانۆکسیدی کاربۆن دەگێڕێتەوە بۆ سییەکان.. ئەو جێگرەوەی خوێنەی دکتۆر کیبرت ئامادەی دەکات، هەمان کار جێبەجێ دەکات، بەڵام ئەو ماددەی کیمیایی بێجەمسەر بەکاردێنێت، کە پێی دەڵێن (پیرفلۆرۆ کاربۆن) بۆ ئۆکسجین گواستنەوە لە جیاتی هیمۆگلۆبین، ماددەکانی پێرفلۆرۆ کاربۆن لە ئاوە گیراوەی خوێیندا دەگوێزرێتەوە، بەڵام بێجەمسەرێتی ئەم ماددانە، وای لێ دەکات باش لەگەڵ ئاو تێکەڵ نابێت، بۆیە ماددەیەکی کیمیایی لکێن دەکرێتە ئەو تێکەڵەوە، کە پێی دەڵێن ماددەی ڕوو کرژی کەمکەرەوە، بۆ دەستەبەرکردنی خۆگریی تێکەڵەکە و لە ڕاستیدا، ئەم ماددە لکێنانە، لێکهەڵوەشانی پێرفلۆرو کاربۆن بۆ وردە دڵۆپی بچووك دەستەبەر دەکات، ئەم دڵۆپە وردانە بەو گەردی مادە لکێنانە دەور دەدرێن کە لەسەریەکییەوە بەو لکاوە بە وردە دڵۆپەکانی پێرفلۆرۆ کاربۆنەوەو لەسەرەکەی تریشیەوە پەیوەستە بە ئاوەوە کە شیراوگێکی سپی لێ پێك دێنێت، تێکەڵی جێگرەوەکەی خوێنەکە کە پێی دەڵێن ئۆکسجینت Oxygent™ دەدات بە نەخۆش بە هەمان ڕێگەی خوێنی سروشتی دەیداتێ و لە کۆتاییدا پێرفلۆرۆ کاربۆن لە ڕێگەی سییەکانەوە بە هەناسەدانەوە فڕێ دەدرێتە دەرەوە. ئۆکسجینێت، کارەکەی تەنیا گاز گواستنەوەیە لە شانەکانەوەو بۆ شانەکان و ناتوانێت بەمێێت یان هیچ ئیشێکی بەرگری جێبەجێ بکات کە خوێن دەیکات، لەگەڵ ئەوەشدا جێگرەوەی خوێن، زۆر شتی لە خوێنی ڕاستەقینە باشتری هەیە. ئۆکسجینێت، تەمەنی هەڵگرتنی زۆرترە لە ساڵێك وزۆربەی مەترسییەکانی خوێن گواستنەوە ناهێڵێت و لە بەر ئەوەی جێگرەوەی خوێن دەتوانێت بڕی زۆرتری ئۆکسجین بتوێنێتەوە لە خوێنی ڕاستەقینە، بڕی کەمتری بەکاردەهێنرێت. ئێستا، ئۆکسجین لە کردەکانی برینسازیدا تاقی دەکرێتەوە و هەرکەپشت بە و بەرهەمە بەستراو، دەرکەوت بێ مەترسی و کارایە لەوە برینسازییە دەستە بژێرانەدا، باوەڕوایە بەکارهێنانی بڵاوبیێتەوە لەبواری بارەشلۆقە ناکاوەکاندا، وەك دکتۆر کیبرت دەڵێت: ئەو دەردەدارەی بڕێکی زۆر خوێنی لە دەست دابێت کە بەشلە ئاساییەکانی وەك خوێنئاوکییەکان، لە ژوورە ناکاوەکاندا، ئاوێتەی ئۆکسجینت دەدرێت وەك هۆکارێك یارمەتی پێدانی ئۆکسجین دەدات.

چەند پرسیێك:

1. پشت بەستن بە ئۆکسجین، چۆن سوود بە کۆمەڵی پزیشکی دەگەیێنێت؟
2. چۆن زانایان، ناهێڵن پێرفلۆرۆکاربۆنی ئۆکسجینێت لە ئاو جیاببێتەوە؟
3. ئۆکسجینێت، بەچی لە خوێنی مرۆڤ جیادەکرێتەوە؟
4. ئایا پێشبینی دەکەیت بەکارهێنانی ئۆکسجینێت کاریگەریی هەبێت لە گواستنەوەی کەمیی بەرگریی دەستکرد AIDS دا؟



$C_8F_{17}Br$ سەربە پۆلی ئەو ئاوێتانەیە کە پێیان دەڵێن پێرۆفلۆرۆکاربۆن.

کەرتی 3-1

نیشانەکانی ڕاییکاری

- خەستی گیراوەیەکی دیاریکراو دەدۆزیتەوە بەبەکارهێنانی بارستەی تواوە و قەبارەی توێنەر.
- بڕی تواوە دیاری دەکات لە بڕێکی دیاریکراوی گیراوەکەدا، بەبەکارهێنانی خەستینی گیراوە.
- بڕی ئەو گیراوەیە دیاری دەکات کە بڕێکی دیاریکراو تواوەی تێدایە، بەبەکارهێنانی خەستیی گیراوەکە.

خەستی گیراوەکان

خەستی گیراوە **concentration** ، پێوانەی بڕی تواوەیە، **لە بڕێکی دیاریکراوی توێنەریان گیراوەدا**. هەندێ دەرمان، گیراوەی داو و دەرمانە و دەشێت کەوچکێکی بچووکی نەخۆش چاك بکاتەوە ئەگەر خەستییەکەی ڕاست و ورد بێت، دەشگونجێت هەمان بڕی ئەو دەرمانە ببێتە هۆی مردن، ئەگەر خەستییەکەی هەڵەبێت.
لەم کەرتەدا، بە دوو ڕێگا ی جیاواز ئاشنا دەبێت، بۆ دەربڕینی خەستیی گیراوەکان، کە ئەمانەن: مۆلاریتی و مۆلالیتی.
هەندێ جار بە گیراوەیەك دەڵێن «ڕوون» یان «خەست»، بەڵام ئەو دوو ڕەوشە دیاری نەکراوو ناوردن، ڕەوشتی «ڕوون» واتە، بڕی تواوەی کە لە وتوێنەرە داهەیە، لە چاو خۆیدا کەمە لە لایەکی ترەوە، ڕەوشتی «خەست» واتە، بڕی تواوە لەو توێنەرەدا، لەچاو خۆیدا زۆرە، جێی سەرنجەکە ئەو دوو ڕەوشتە، هیچ پەیوەندییەکیان نییە بەپلەی تێربوونی گیراوەکەوە، چونکە گیراوەیەکی تێری ماددەیەك کە باش نەتوێتەوە دەشێت گیراوەیەکی ڕوون بێت.

مۆلاریتی

مۆلاریتی **molarity** ، ژمارەی **مۆڵەکانی تواوەیە، لە لیترێکی گیراوەکەیدا**.بۆ بەستنی مۆلاریتیی گیراوەیەکی دیاریکراوبە بارستەی ئەو تواوەیەوە کە تێدایەتی، پێویست دەکات کە مۆڵە بارستەی (بارستەی مۆڵی)ی ئەوتواوەیە بزانرێت، بۆ نموونە، گیراوەیەکی «1 مۆلار 1 molar »ی هایدرۆکسیدی سۆدیۆم NaOH مۆڵێك NaOH لە هەر لیترێکی گیراوەکەدا هەیەو، مۆلاریتی بە پیتی M هێما دەکرێت و، خەستی گیراوەیەکی 1 مۆلار هایدرۆکسیدی سۆدیۆم بەنووسین وا: 1 M NaOH دەردەبڕدرێت.
بارستەی مۆڵێك NaOH دەکاتە 40.0 g ، ئەگەر ئەم برە NaOH ،.لە بڕێکی تەواو ئاوادا توێنرایەوە کە بەوردی 1.00 L ی گیراوەکەمان دەست بکەوێ، ئەمە بەگیراوەی 1 M دادەنرێت و ئەگەر 20.0 g NaOHکەدەکاتە 0.500 mol ، لە بڕێکی ئەوتۆ ئاوادا توێنرایەوە کە بەوردی 1.00 L گیراوەمان دەست بکەوێت، ئەوا خەستیی گیراوە پەیدابووەکە 0.500 M NaOH دەبێت ئەم پەیوەندییەی نێوان مۆلاریتی و ژمارەی مۆڵەکان و قەبارەی گیراوەکە، دەتوانرێت وەك خوارەوە دەرببڕدرێت:

$$\text{مۆلاریتی (M)} = \frac{\text{ژمارەی مۆڵەکانی تواوە (mol)}}{\text{قەبارەی گیراوەکە (L)}}$$

$$= \frac{0.500 \text{ mol NaOH}}{1.00 \text{ L}}$$

$$= 0.500 \text{ mol NaOH}$$

ئەگەر دوو ئەوەندەی مۆڵ بارستە NaOH ، واتە 80.0 g ، لە بڕێکی تەواو ئاودا توێنرایەوە، بۆ دەستکەوتنی 1L گیراوەکەی، ئەوا خەستیی گیراوە پەیدابووەکە 2M دەبێت، دەتوانین مۆلاریتی گیراوە بە دابەشکردنی ژمارەی مۆڵەکانی تواوە، بەسەر ژمارەی لیترەکانی گیراوەکەیدا بدۆزینەوە.

جێی سەرنجە، کە گیراوەی 1 مۆلار، بە تێکردنی 1mol تواوە لە 1L توێنەر ئامادە ناکرێت، چونکە قەبارەی گشتیی گیراوەکە لەوبارەدا دەشێ 1L نەبێت و لە جیاتی ئەوە، 1mol تواوە لە کەمتر لە 1L توێنەردا دەتوێنرێتەوە، ئەوجا گیراوە پەیدا بووەکە ڕوون دەکرێتەوە زۆر بە وریایی بە بڕێکی ئاو تاقەبارەی گشتیی گیراوەکە دەگاتە 1L ، وەک لە شێوە 16-1 دا دەردەکەوێت.

شێوە 16-1 قۆناغەکانی ئامادەکردنی گیراوەی 0.5000 M $CuSO_4•5H_2O$ ڕوون دەکاتەوە.



1 بە دۆزینەوەی بارستەی پێویستی $CuSO_4•5H_2O$ دەست پێ بکە، بۆ ئامادەکردنی یەك لیتری ئەو گیراوەیە. پێویستی بە 0.5000 mol تواوە دەبێت، ژمارەی مۆڵەکان بگۆڕە بۆ بارستە، ئەویش بە لێکدانی ئەو ژمارەیە لە مۆڵ بارستەکەی $CuSO_4•5H_2O$ کە دەکاتە 124.8g



2 هەندێ توێنەرەوە بکەرەوە بارستەی تواوە دۆزراوەکەوە، ئەویش بۆ مەبەستی تواندنەوەی ئەو جا گیراوەکە ڕوبکەرە کەمۆڵەیەکی قەبارەی 1.0L یەوە.



3 دەفری کێشانەکە بشۆ، بۆ نەهێشتنی هەموو شوێنەوارێکی تواوە و ڕۆی بکەرە کەمۆڵەکەوە، بڕێکی ئاوی تێ بکە تاکو قەبارەی گیراوەکە لە گەردنی کەمۆڵەکە نزیك دەبێتەوە.



4 دەمەوانەی کەمۆڵەکە دابنێ و بەباشی گیراوەکە بجووڵێنە.



5 زۆربە وریایی کەمۆڵەکە پڕبکە لە ئاو تانیشانەی 1.0L



6 دەمەوانەی کەمۆڵەکە بنێرەوە و بەلایەنی کەمەوە دەجار هەڵی بگێڕەوە تاکو بە تەواوی تێکەڵ دەبێت.



7 گیراوە پەیدابووەکەبڕی 0.5000 mol تواوە، کە توانرابێتەوە لە 1L ی گیراوەکەیدا و خەستییەکەی 0.5000 M دەبێت

ئەم پرسە نموونەییەی خوارەوە، بۆت دەردەخات کە چۆن زۆربەی کات، مۆلاریتی بەکاردێنیت

پرسی نموونەیی 1-1

3.50L گیراوەیەك، 90.0g کلۆریدی سۆدیۆم NaCl ی تێدایە، مۆلاریتی ئەو گیراوەیە چەندە؟

شیکاری

1 شی بکەرەوە

دراو: بارستەی تواوە = 90.0g NaCl

قەبارەی گیراوە = 3.50L

نەزانراو: مۆلاریتی گیراوەی NaCl

2 نەخشەداینێ

مۆلاریتی، ژمارەی مۆڵەکانی تواوەیە لە لیترێکی گیراوەکەدا. تواوە لە پرسەکەدا بە بارستەکەی باس دەکرێت نەك بە ژمارەی مۆڵ، کەواتە پێویستت بە گۆڕینی ژمارەی گرامەکانی تواوە هەیە بۆ ژمارەی مۆڵ، بەبەکارهێنانی پێچەوانەی بارستەی مۆڵیی NaCl بۆ گەیشتنە وەڵام.

گرامەکانی تواوە ← ژمارەی مۆڵەکانی تواوە ← مۆلاریتی

$$g\ NaCl \times \frac{1\ mol\ NaCl}{g\ NaCl} = mol\ NaCl$$

$$\text{مۆلاریتی (M)} = \frac{\text{بڕی تواوە (mol)}}{\text{قەبارەی گیراوە (L)}}$$

3 بدۆزەرەوە

پێویستت بە بارستەی مۆڵیی (مۆڵە بارستەی) NaCl دەبێت.

NaCl = 58.44 g/mol

$$90.0\ g\ \cancel{NaCl} \times \frac{1\ mol\ NaCl}{58.44\ g\ \cancel{NaCl}} = 1.54\ mol\ NaCl$$

$$\frac{1.54\ mol\ NaCl}{3.50\ L\ \text{گیراوە}} = 0.440\ M\ NaCl$$

4 هەڵبسەنگێنە

هەر ژمارەیەکی بەشداربوو بە سێ ڕەنووسی واتایی دیاریکراوە، لە بەر ئەوە پێویستە وەڵامەکەت سێ ڕەنووسی واتایی تێدابێت، یەکەکان کورت دەکرێنەوە(بە شێوەیەکی ڕاست) ومۆڵەکانی تواوەمان دەست دەکەوێت لە لیترێکی گیراوەکەدا و، لە ویشەوە مۆلاریتی .

پرسی نموونەیی 2-1

0.8 L گیراوەی 0.5 M HCl ت هەیە، ژمارەی مۆڵەکانی ئەو HCl ە چەندە لە گیراوەکەدا؟

شیکاری

1 شی بکەرەوە

دراو: قەبارەی گیراوە = 0.8L

خەستیی گیراوە = 0.5M HCL

نەزانراو (نەدراو): ژمارەی مۆڵەکانی HCl کە لە قەبارەیەکی دیاریکراودا هەیە.

2 نەخشەداینێ

مۆلاریتی، ژمارەی مۆڵەکانی تواوە پێشان دەدات لە لیترێکی گیراوەکەدا، جا ئەگەر قەبارەی گیراوەکەمان هەبوو، دەتوانین ژمارەی مۆڵەکانی تواوە بدۆزینەوە.

خەستیی گیراوەکە (mol HCl/L) × قەبارەی گیراوە (L) = ژمارەی مۆڵەکانی HCl

3 بدۆزەرەوە

$$\frac{0.5\ mol\ HCl}{1.0\ L\ گیراوە} \times 0.8\ L\ گیراوە = 0.4\ mol\ HCl$$

4 هەڵبسەنگێنە

لێرەدا وەڵامەکە بە شێوەیەکی ڕاست و بەڕەنووسێکی واتایی دراوە، یەکەکان بە سێوەیەکی ڕاست کورت دەکرێتەوە، تاکو یەکەی جیاکەرەوەی نەزانراوەکە mol بمێنێتەوە.

پرسی نموونەیی 3-1

دەتوانین زیو بنیشێنین لە گیراوەکانیەوە، بەبەکارهێنانی خوێی کرۆماتی پۆتاسیۆم K_2CrO_4 . قەبارەی گیراوەی K_2CrO_4 ی پێویست (کە خەستییەکەی 6.0 M بێت) چەندە بۆ دەست دەکەوتنی 23.4 g K_2CrO_4 کە بۆ یەکێك لەکارلێکەکانی نیشاندانی زیو پێویستە؟

شیکاری

1 شی بکەرەوە

دراو: خەستیی گیراوە = $6.0\ M\ K_2CrO_4$

بارستەی تواوە = $23.4\ g\ K_2CrO_4$

نەزانراو (نەدراو): قەبارەی گیراوەی K_2CrO_4 بە لیتر (L)

2 نەخشەدابنێ

مۆلاریتی، ژمارەی مۆڵەکانی تواوە پێشان دەدات لە لیترێکی گیراوەکەدا، ئەگەر بارستەی پێویستی تواوەت درایە، دەتوانرێت ژمارەی مۆڵەکانی تواوە بدۆزیتەوە، مۆلاریتی و بڕی K_2CrO_4 بە مۆڵ بەکاربهێنە بۆ دیاریکردنی قەبارەی گیراوەی K_2CrO_4 ی پێویست بۆ دەستەبەرکردنی 23.4 g ی.

گرامەکانی تواوە ← مۆڵەکانی تواوە

مۆڵەکانی تواوە و مۆلاریتی ← قەبارەی پێویست بە لیتر

3 بدۆزەرەوە

بۆ دەستکەوتنی ژمارەی مۆڵەکانی تواوە، پێویستیت بە دۆزینەوەی مۆڵە بارستەی K_2CrO_4 دەبێت.

$$1\ mol\ K_2CrO_4 = 194.2\ g\ K_2CrO_4$$

$$23.4\ g\ K_2CrO_4 \times \frac{1\ mol\ K_2CrO_4}{194.2\ g\ K_2CrO_4} = 0.120\ mol\ K_2CrO_4$$

$$\frac{0.120\ mol\ K_2CrO_4}{x\ L\ ی\ گیراوەی\ K_2CrO_4} = 6.0\ M\ K_2CrO_4$$

$$x = 0.020\ L\ گیراوەی\ K_2CrO_4$$

4 هەڵبسەنگێنە

وەڵامەکە بە شێوەیەکی ڕاست دراوە، بە دوو ڕەنووسی واتایی، یەکەکان بە شێوەیەکی ڕاست کورت دەکرێنەوە، یەکەی داواکراو دەمێنێتەوە، کە لیترەکانی گیراوەیە.

ڕاهێنانە کارپێکەرییەکان

1. مۆلاریتیی ئەو گیراوەیە چەندە، کە لە تواندنەوەی 5.85 g یۆدیدی پۆتاسیۆم KI ، لە بڕێکی پێویستی ئاودا پەیدا بووبێت و قەبارەکەی 0.125 L ی گیراوەکەبێت؟
2. ژمارەی مۆڵەکانی H_2SO_4 لە 0.500L ی گیراوەیەکی 0.150 M H_2SO_4 دا چەندە؟
3. قەبارەی گیراوەیەکی 3.00 M NaCl ی پێویست بۆ کارلێکی 146.3 g NaCl چەندە؟

وەڵامەکان

1. 0.282 M KI
2. 0.0750 mol
3. 0.834 L

مۆلالێتی

مۆلالێتی **molality** ئەو خەستیی گیراوەیەیەکە گوزارشت لە ژمارەی مۆڵەکانی تواوە دەکات لە کیلۆ گرامێکی تۆێنەردا، بۆ نموونە، ئەو گیراوەیەی 1 مۆڵ تواوەی تێدایە، هایدرۆکسیدی سۆدیۆم NaOH کە تواوەتەوە لە کیلۆ گرامێك تۆێنەردا، ئەوە گیراوەی 1 مۆلال (1 molal) ، هێمای مۆلالێتی *m* وە، بەنووسین خەستیی ئەم گیراوەیە بەمجۆرە دەردەبڕدرێت: 1 *m* NaOH .

بارستەی مۆڵێك NaOH دەکاتە 40.0g ، جا ئەگەر NaOH 40.0g تۆێنرایەوە لە کیلۆ گرامێك ئاودا، گیراوە پەیدابووەکە گیراوەی NaOH و خەستییەکەی 1 *m* ە و ئەگەر NaOH 20.0g کە دەکاتە 0.500 mol تۆێنرایەوە لە کیلۆگرامێك ئاودا ئەوا خەستیی گیراوە بەرهەمها تووەکە 0.500 *m* NaOH .

$$\text{مۆلالێتی} = \frac{\text{ژمارەی مۆڵەکانی تواوە (mol)}}{\text{بارستەی تۆێنەر (kg)}}$$

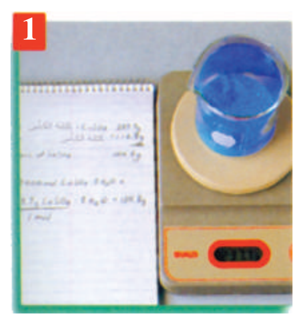
$$\frac{0.500\ \text{mol NaOH}}{1\ \text{kg}\ H_2O} = 0.500\ m\ \text{NaOH}$$

وئەگەر 80.0 g کەدەکاتە 2mol ، لە کیلۆگرامێك ئاودا تۆێنرایەوە، ئەوا خەستیی گیراوەی NaOH پەیدا بووەکە 2.00 *m* دەبێت، دەتوانرێت مۆلالێتیی هەرگیراوەیەكبە دابەشکردنی ژمارەی مۆڵەکانی تواوە بەسەر بارستەی تۆێنەر بە کیلۆگرام، شایانی باسە، کە پێویستە بارستەی تۆێنەر بگۆڕدرێت بۆ کیلۆگرام، ئەگەر بارستەکەی بەگرام بوو، ئەویش بە لێکدانی ئەو بارستەیە، ئەم هاوکۆلکەی گۆڕینەی خوارەوە:

1 kg/1000g

شێوە 1-17 چۆنییەتیی ئامادەکردنی گیراوەی 0.5000 *m* $CuSO_4$•$5H_2O$ دەردەخات.

شێوە 1-17 ئامادەکردنی گیراوەی 0.5000 *m* $CuSO_4$•$5H_2O$ بە دۆزینەوەی بارستەی تواوەی پێویست دەست پێ دەکات.



بارستەی پێویستیی $CuSO_4$•$5H_2O$ بدۆزەرەوە. ئامادەکردنی ئەم گیراوەیە $CuSO_4$•$5H_2O$ 0.5000 mol لە کیلۆگرامێکی تۆێنەردا (1000g) . دۆزینەوەی ئەم بارستەیە 124.8 g دەدات.



1.000 kg تۆێنەر بکەرە ئەو تواوەیەی لە دەفرەکەدایە و، لە بەر ئەوەی تۆێنەرەکە کە ئاوە، ئەوا 1.000 kg یەکسانەبە 1000 mL .



بەتەواوی تێکەڵی بکە



گیراوە پەیدابووە کە، 0.5000 mol تواوەی تێدایە کەلە 1.000 kg تۆێنەردا تواوەتەوە

لەکاتی لێکۆڵینەوەی ڕەوشەکانی ئەو گیراوانەی پێوەندییان بە گۆڕانی هەڵمە پەستان و پلەی گەرمییەوە هەیە، خەستی مۆلالی بەکاردەهێنرێت، چونکە بە گۆڕانی پلەی گەرمی ناگۆڕدرێت، ئەو دوو هاوکێشەیەی خوارەوە بەراوردی نێوان مۆلاریتی و مۆلالێتی پێشان دەدەن:

$$\text{مۆلاریتی (M)} = \frac{\text{بڕی تواوە (mol)}}{\text{قەبارەی گیراوە (L)}}$$

$$\text{مۆلالیتی } (m) = \frac{\text{بڕی تواوە (mol)}}{\text{بارستەی توێنەر (kg)}}$$

پرسی نموونەیی 4-1

خەستیی مۆلالیی گیراوەیەك بدۆزەرەوە كە بە تواندنەوەی 17.1 g شەكری $C_{12}H_{22}O_{11}$ لە 125 g ئاودا ئامادەكرابێت.

شیکاری

1 شی بکەرەوە

دراو: بارستەی تواوە = 17.1 g $C_{12}H_{22}O_{11}$

بارستەی توێنەر = 125 g H_2O

نەزانراو (نەدراو): خەستیی مۆلالی

2 نەخشەبکێشە

بۆ دۆزینەوەی مولالێتی، پێویستیت بە ژمارەی مۆڵەکانی تواوەو بارستە توێنەر بە کیلۆگرام دەبێت، پێویستە بارستەی شەکرەکە لە گرامەوە دەگۆڕین بۆ کیلۆگرام.

$$\text{mol } C_{12}H_{22}O_{11} = \frac{\text{g } C_{12}H_{22}O_{11}}{\text{مۆڵە بارستە } C_{12}H_{22}O_{11}}$$

$$\text{kg } H_2O = \text{g } H_2O \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}}$$

$$\frac{\text{mol } C_{12}H_{22}O_{11}}{\text{kg } H_2O} = \text{مۆلالیتی } C_{12}H_{22}O_{11}$$

3 بدۆزەوە

خشتەی خولی توخمەکان بەکاربینە بۆ دۆزینەوەی مۆڵە بارستەی $C_{12}H_{22}O_{11}$

$C_{12}H_{22}O_{11}$ = 342.34 g/mol

$$17.1 \text{ g } C_{12}H_{22}O_{11} \times \frac{1 \text{ mol } C_{12}H_{22}O_{11}}{342.34 \text{ g } C_{12}H_{22}O_{11}} = 0.0500 \text{ mol } C_{12}H_{22}O_{11}$$

$$125 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ kg } H_2O}{1000 \text{ g } H_2O} = 0.125 \text{ kg } H_2O$$

$$m = \frac{0.05 \text{ mol } C_{12}H_{22}O_{11}}{0.125 \text{ kg } H_2O} = 0.4 \text{ m } C_{12}H_{22}O_{11}$$

4 هەڵبسەنگێنە

بەڕاستی دراوە، بە سێ ڕەنووسی واتایی، یەکە (تواوە kg / تواوە mol) یەکەی ڕاستی مولالێتییە

پرسی نموونەیی 5-1

کاتێك پێویستیمان بە یۆد I_2 دەبێت، بۆ ڕاپیکاریی هەندێ تاقیکاریی کیمیایی، بەشێوەی گیراوەکەی لە چوارە کلۆریدی کاربۆندا CCl_4 ، بەکاردەهێنرێت، بارستەی ئەو یۆدەی پێویستە بکرێتە CCl_4 ەوە بۆ ئامادەکردنی گیراوەیەکی یۆدی $0.480\ m$ ، ئەگەر $100.0\ g\ CCl_4$ مان بەکارهێنابێت؟

شیکاری

1 شیبکەرەوە

دراو: مۆلاڵێتی گیراوەکە $= 0.480\ m\ I_2$

بارستەی توێنەر $= 100.0\ g\ CCl_4$

نەزانراو (نەدراو): بارستەی تواوە I_2

2 نەخشەدابنێ

یەکەم هەنگاوکە پێویستە پێڕەوی بکەین، گۆڕینی گرامەکانی توێنەرەوەیە بۆ کیلۆگرام، مۆلاڵێتی، ئەو ژمارەی مۆلانەی تواوەت دەداتێ کە دەتوانرێت بگۆڕدرێت بۆ گرام، ئەویش بەبەکارهێنانی بارستەی یۆد I_2 ی مۆڵی.

3 بدۆزەرەوە

خشتەی خولیی بەکاربهێنە، بۆ دۆزینەوەی مۆڵە بارستەی یۆد I_2 .

$I_2 = 253.8\ g/mol$

$$100.0\ g\ CCl_4 \times \frac{1\ kg}{1000\ g} = 0.100\ kg\ CCl_4$$

$$0.480\ m = \frac{x\ mol\ I_2}{0.1\ kg\ CCl_4} \quad x = 0.0480\ mol\ I_2$$

$$0.0480\ mol\ I_2 \times \frac{253.8\ g\ I_2}{mol\ I_2} = 12.2\ g\ I_2$$

4 هەڵبسەنگێنە

وەڵامەکە لە سێ ڕەنووس واتایی و یەکەیەکی بارستەی I_2 پێك دێت.

کارپێکەرە ڕاهێنان

1. مۆلاڵێتی ئەسیتۆن چەندە لە گیراوەیەکدا کە لە تواندنەوەی 22.5g ئەسیتۆن $(CH_3)_2CO$ ، لە 200. g ئاودا ئامادەکرابێت؟

2. بڕی میثانۆڵ بەگرام CH_3OH چەندەکە بۆ ئامادەکردنی گیراوەیەکی 0.244 m methanol لە 400. g ئاودا پێویستە؟

وەڵامەکان

1. $22.0\ m$ ئەسیتۆن

2. $3.13\ g\ CH_3OH$

پێداچوونەوەی کەرتی 3-1

1. ئەو بڕەی ڕێژەی ژمارەی مۆڵەکانی تواوە لە سەر قەبارەی گیراوە بەلیتر دەنوێنێت چییە؟

2. ئەگەر $5.00\ g$ شەکرمان $C_{12}H_{22}O_{11}$ ، لە ئاودا تواندەوە بۆ ئەوەی $1.000\ L$ گیراوەکەیمان دەست بکەوێت، مۆلارێتی ئەو گیراوە یەچەندە؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

3. شیکردنەوەی زانیارییەکان: لە کاتی هەڵماندنی هەموو ئاوەکە لە $100.\ mL$ ی گیراوەی NaCl دا، لە ئەنجامدا 11.3g لە NaCl مان دەست دەکەوێت، مۆلارێتیی گیراوەی NaCl چەند دەبێت؟

4. پەیوەستیی بیرەکان: باوا دابنێیین کە تۆ مۆلارێتیی گیراوەیەکی دیاریکراو دەزانیت، چ زانیارییەکی ترت پێویستە بۆ دۆزینەوەی مۆلالێتیی ئەو گیراوەیە؟

پێداچوونەوەی بەندی 1

کورتەی بەندەکە

1-1

- گیراوەکان، تێکەڵی چونیەکن.
- تێکەڵەکان، دەپۆلێنرێن بۆ: گیراوە یان گیرساوە یان ملەکان: ئەویش بەپێی ی قەبارەی تەنۆلکەکانی تواوە لە گیراوە.
- بە ماددەی تواوە دەڵێن تەواوە و بەو گیراوانەی ئاوتێیاندا توێنەربێت دەڵێن ئاوە گیراوە.
- دەشێت گیراوەکان لە تواوە و توێنەری ڕەق یان شل یان گاز پێك بێن.
- گیرساوەکان دەنیشن ئەگەر وەستاوبن، بەڵام ئەو ملانەی ڕووناکی پەرت دەکەنەوە کەپێیداتیێ دەپەڕێت نانیشن.
- زۆربەی تواوە ئایۆنییەکان و هەندێ تواوەی گەردی، ئاوەگیراوەی تەزووی کارەبا گەیێن پێك دێنن، بەو تواوانە دەڵێن ئەلیکترۆلیت.
- نا ئەلیکترۆلیتەکان، ئەو تواوانەن کە لە ئاودا دەتوێنەوە و گیراوەی تەزووی کارەبا نەگەیێن پێك دێنن.

زاراوەکان

گیراوە (10) solution
توێنەر (10) solvent
تواوە (10) solute
گیرساوە (11) suspension
ملەکان (11) colloids
ئەلیکترۆلیت (13) electrolyte
نائەلیکترۆلیت etylortcelenon)31(

2-1

- خێرایی توانەوەی تواوە، بەستراوە بە ڕووبەری ڕووەکەی و، هێزی جووڵاندنی گیراوەکە و پلەی گەرمی توێنەرەوە.
- توانەوەییتی ماددەیەکی دیاریکراو، نیشانەی ئەو برە یەتی کە لە بڕێکی دیاریکراوی توێنەردا دەتوێتەوە لە بار و دۆخێکی دیاریکراودا.
- توانەوەییتی ماددەیەکی دیاریکراو، بەستراوە بە پلەی گەرمییەوە.
- توانەوەییتی گاز لە شلدا بە زۆربوونی پەستان زۆر دەبێت.
- توانەوەییتی گاز لە شلدا بە بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی، کەم دەکات.
- لەکاتی تواندنەوەی بڕێکی دیاریکراوی تواوەدا، بە و گۆڕانی وزەگشتییەی کە لە کاتی کردەی پێکهاتنی گیراوەکەدا ڕوودەدات، دەڵێن گەرمی گیراوە.

زاراوەکان

هاوسەنگیی گیراوە (16) solution equilibrium
گیراوەی تێر (17) saturated solution
گیراوەی ناتێر (17) unsaturated solution
گیراوەی ژوورتێر (17) supersaturated solution
توانەوەییتی (17) solubility
ئاوێن (19) hydration
تێکەڵنەبوو (ناتێکەڵۆك) (20) immiscible
تیکەڵبوو (تێکەڵۆك) (20) miscible
یاسای هێنری (21) Henry's law
هەڵچوون (21) effervescence
تواوۆك (23) solvated
گەرمی گیراوە (24) heat of solution

3-1

- مۆلاریتی و مۆلالێتی دوو چەمکن گوزارشت لە خەستی دەکەن.
- خەستی مۆلاریی گیراوە، ڕێژەی مۆڵەکانی تواوە، لەسەر لیترەکانی گیراوەکە، پێشان دەدات.
- خەستی مۆلالیی گیراوە، ڕێژەی مۆڵەکانی تواوە، لەسەر کیلۆ گرامەکانی توێنەر، پێشان دەدات.

زاراوەکان

خەستی (26) concentration
مۆلاریتی (26) molarity
مۆلالیتی (30) molality

هەڵبژاردن لە چەند وەڵامێك

.1 ئاو توێنەرێکی باشە چونکە:
أ. ئاوێتەیەکی هاوبەشە
ب. کارەبا ناگەێنێت
ج. گەردەکانی جەمسەردارن.
د. شلێکی ڕوون و بێ ڕەنگە.

.2 وا باوە کە دوو شل تێکەڵ نەبن ئەگەر:
أ. گەردەکانیان جەمسەردارین.
ب. گەردەکانیان بێ جەمسەربن.
ج. گەردەکانی یەکێکیان جەمسەردار و هی ئەوەی تریان بێ جەمسەربن.
د. یەکێکیان ئاو و ئەوی تریان میثانۆڵ CH_3OH بێت.

.3 دەشێت توانەوەیێتیی گاز لە شلدا زۆر بێت بە:
أ. تێکردنی ئەلیکترۆلیت.
ب. تێکردنی شیراوگ
ج. جووڵاندنی گیراوەکە
د. زۆربوونی بەشە پەستانەکەی

.4 کام لەم ئاوێتانەی خوارەوە دەگونجێت ئەلیکترۆلیتێکی بە هێزتر بێت؟
أ. ئاوێتەی هاوبەشی تۆڕی
ب. ئاوێتەی بێ جەمسەر
ج. ئاوێتەی هاوبەش
د. ئاوێتەی ئایۆنی

.5 لەژێر کام لەم مەرجانەی خوارەوەدا، گیراوەی تێردەبێت بە گیراوەی ژوور تێر؟
أ. ئەگەر ئەلیکترۆلیتی تێدابێت.
ب. ئەگەر گیراوەکە گەرمکراو دواتر ساردکرایەوە.
ج. ئەگەر بڕێکی زۆرتری توێنەر، کرایە گیراوەکەوە.
د. ئەگەر بڕێکی زۆرتری تواوە، کرایە گیراوەکەوە.

.6 مۆلاریتی بە ئەندازەیەکی پێوان دەردەبڕێت کە ئەمەیە:
أ. بڕی مۆڵەکانی تواوە لە لیترێکی گیراوەکەدا.
ب. ژمارەی لیترەکانی گیراوە بۆ هەر مۆڵێکی تواوە.
ج. بڕی مۆڵەکانی تواوە لە لیترێکی توێنەردا.
د. ژمارەی لیترەکانی توێنەر بۆ هەر مۆڵێك تواوە.

.7 بارستەی NaOH ، لە 2.5L ی گیراوەیەکی 0.010M یدا دەکاتە:
أ. 0.010 g   د. 2.5 g
ب. 1.0 g   هـ. 0.40 g

.8 دەربارەی توانەوەیێتی ماددەکان، کام لەم گوازارشتانەی خوارەوە ناراستن؟
أ. گازەکان، بەگشتی زۆرتر لە ئاودا دەتوێنەوە لەژێر پەستانی بەرزتردا لەوانەی لەژێر پەستانی نزمتردان.
ب. کە پلەی گەرمی بەرزدەبێتەوە، هەندێ ماددەی ڕەق زۆرتر لە ئاودا دەتوێنەوە، بەڵام هەندێ ماددەی ڕەقی تر کەمتر دەتوێنەوە.
ج. ئاو، زۆر توێنەری ئایۆنی دەتوێنێتەوە، بەهۆی توانستی ئاوێنی ئایۆنەکان (بە ئاو دەورەدانی ئایۆنەکان)ی گیراوەکە.
د. زۆر ماددەی ڕەق لە توێنەری ساردداا زووتر دەتوێنەوە وەك لە توێنەری گەرم.

پێداچوونەوەی چەمکەکان

.9 أ. دیاردەی تیندال چییە؟
ب. نموونەیەك بهێنەرەوە، کە ئەم دیاردەیە ڕوون بکاتەوە.

.10 تێکەڵێکی نەزانراوت هەیە، لە دوو ماددە یان زۆرتر پێك دێت، ڕوونی بکەوە، چۆن دەتوانرێت جۆری تێکەڵەکە دیاری بکەیت؟ ئایا گیراوەی ڕاستەقینەیە یان ملە یان گیرساوەیە؟

.11 بۆچی گیرساوە بە تێکەڵێکی ناچونیەك دادەنرێت؟

.12 ئایا پێویستە گیراوە شلی تێدا بێت؟ وەڵامەکەت لێك بدەوە.

.13 جیاوازی نێوان ئەلەکترۆلیت و نا ئەلەکترۆلیت چییە؟

.14 أ. مەبەست لە هاوسەنگی گیراوە چییە؟
ب. ئەو هۆکارانە چین کە ئەو پلەیە دیاری دەکەن کە گیراوە تێیاندا دەگاتە باری هاوسەنگی تواوە– توێنەر

.15 أ. گیراوەی تێر چییە؟
ب. ئەو بەڵگەیە چییە کە نیشانی دەدات گیراوەیەك تێرە؟
ج. گیراوەی ناتێر چییە؟

.16 أ. مەبەست لە توانەوەیێتیی ماددەیەکی دیاریکراو چییە؟
ب. ئەو مەرجانە چین کە پێویستە دیاری بکرێن لەکاتی گوازارشت لە توانەوەیێتیی ماددەیەکدا.

.17 أ. ئەو ڕێسا بەسوودە چییە وامان لێ دەکات کە پێشبینی توانستی توانەوەی ماددەیەکی دیاریکراو بکەین لە ماددەیەکی دیکەدا؟
ب. باسی واتای ئەو ڕێسایە بکە بە جۆرەها شیانی نێوان تواوەو توێنەرە جەمسەردارو بێ جەمسەرەکان.

18. أ. پەستان چۆن کاردەکاتە توانەوەییتیی گازێك لە شلێکدا؟

ب. کام یاسا گوزارشت لەم پەیوەندییە دەکات؟

ج. ئەگەر پەستانی گازی سەر شلێك زیادی کرد، بڕی ئەو گازەی لە شلەکەدا دەتوێتەوە چی لێ دێت، بەمانەوەی هەموو بارودۆخەکانی تر بە جێگیری؟

د. دوو شووشە خواردنەوەیەکی گاز کرانەوە، یەکێکیان سارد و ئەوەی تریان لە پلەی گەرمیی ژوورەکە دابوو، کامیان نوندتر هەڵدەچێت؟ بۆچی؟

19. بەپێی شێوە 1-14 ، توانەوەییتیی هەر یەکەم لەم تواوانەی خوارەوە بەگرام تواوە لە 100g ئاودا دیاری بکە:

أ. $NaNO_3$ لەپلەی گەرمیی 10°C دا.

ب. KNO_3 لەپلەی گەرمیی 60°C دا.

ج. NaCl لەپلەی گەرمیی 50°C دا.

20. بە پێی شێوەی 1-14 ، لەکام پلەی گەرمیدا تێبینی ئەم ئاستانەی خوارەوەی توانەوەییتی دەکرێت؟

أ. 50 g KCl لە 100 g H_2O دا

ب. 100 g $NaNO_3$ لە 100 g H_2O دا

ج. 60 g KNO_3 لە 100 g H_2O دا

21. گەرمیی گیراوەیەکی $AgNO_3$: +22.8 kJ/mol .

أ. ئەو هاوکێشەیە بنووسە کە توانەوەی $AgNO_3$ لەئاودا پێشان دەدات

ب. ئایا کردەی تواندنەوە گەر مى مژە یان گەرمی دەر؟ ئایا کردەی بلوورێن گەر میمژەیان گەرمیدەر؟

ج. کاتێك $AgNO_3$ دەتوێتەوە، پلەی گەرمیی گیراوەکە چۆن دەگۆڕدرێت؟

د. کاتێك سیستەمەکە لە باری هاوسەنگیدادەبێت، چۆن تێکڕای خێرایی توانەوە، بە تێکڕای خێرایی نیشتن بەراوردی دەکەیت؟

هـ. لەباری هاوسەنگییەوە، دەست پێ بکە، خێرایی توانەوە و نیشتن چۆن کاری تێ دەکرێت ئەگەر گیراوەکە گەرم کرا و بۆچی؟

و. بەرز بوونەوەی پلەی گەرمی چۆن کاردەکاتە بڕی ئەو تواوەیەی دەشێ بتوێنرێتەوە؟

ز. ئەگەر بواردرا گیراوەیەك بگاتە باری هاوسەنگی و، ئەوجا ساردکرایەوە،سیستەمەکە چۆن کاری تێ دەکرێت؟

22. ئەو دوو کردەیە کامانەن کە لەباری هاوسەنگیدا دەبن لە و سیستەمەدا کە لە کلۆریدی سۆدیۆم پێك دێن، وەك لە شێوە 1-7 دا دەردەکەوێت؟

23. بەکام ئەندازەی پێوان گوزارشت لە مۆلارێتی دەکرێت؟

24. لەکام باردا، باشتروایە گوزارشت لەخەستی گیراوە بکرێتبە:

أ. مۆلارێتی   ب. مۆلالێتی

25. ئەگەر 2.00 mol KI ت لە 1.00L ئاودا تواندوەوە، ئایا گیراوەیەکی 2.00 M دەست دەکەوێت؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە

چەند پرسێك

26. أ. گریمان 106g Na_2CO_3 ت تواندوە لە بڕێکی تەواو ئاودا بۆ پێکهێنانی 6.00 L ی گیراوەکەی

(1) مۆڵە بارستەی Na_2CO_3 چەندە؟

(2) مۆلاریتیی ئەو گیراوەیە چەندە؟

ب. مۆلارێتیی گیراوەیەك کە قەبارەکەی 150 mL بێت و 14.0 g NH_4Br ی تێدابێت، چەندە؟

27. أ. گریمان دەتەوێت 1.00L ئاوە گیراوەی 3.5 M لە H_2SO_4 ئامادەبکەیت،

(1) لەو گیراوەیەدا، تواوە کامەیە؟

(2) توێنەر کامەیە؟

(3) چەند گرام تواوە پێویستە بۆ ئامادەکردنی ئەو گیراوەیە؟

ب. چەند گرام تواوە پێویستە بۆ ئامادەکردنی 2.50L گیراوەی 1.75 M $Ba(NO_3)_2$ ؟

28. ژمارەی مۆڵەکانی NaOH لە 65.mL گیراوەی 2.20M NaOH دا چەندە؟(بڕوانە پرسی نموونەیی 1-2).

29. گیراوەیەك بە تواندنەوەی 26.42 g $(NH_4)_2SO_4$ لە بڕێکی تەواو ئاودا ئامادەکراوە بۆ ئامادەکردنی 50.00 mL ی گیراوەکە.

أ. مۆڵە بارستەی $(NH_4)_2SO_4$ چەندە؟

ب. مۆلارێتیی ئەم گیراوەیە چەندە؟

30. گریمان دەتەوێت قەبارەی پێویست بە میللیلیتر گیراوەی 1.0 M $AgNO_3$ بدۆزیتەوە کە بۆ ئامادەکردنی 169.9 g $AgNO_3$ خاوێن پێویستە.

أ. یەکەم هەنگاوی پێویست بۆ شیکاریی ئەم پرسە چییە؟

ب. مۆڵە بارستەی $AgNO_3$ چەندە؟

ج. قەبارەی پێویستی گیراوەکە بە میللیلیتر چەندە؟

31. بارستەی تواوە بە گرام، بۆ ئامادەکردنی هەریەکەی ئەم گیراوە مۆلالییانەی خوارەوە.

أ. گیراوەی 4.50 *m* H_2SO_4 لە 1.00 kg ئاودا

ب. گیراوەی 1.00 *m* HNO_3 لە 2.00 kg ئاودا

32. گیراوەیەکی ئامادەکراو بە تواندنەوەی 17.1g شەکر $C_{12}H_{22}O_{11}$ لە 275g ئاودا H_2O دا.

أ. مۆڵە بارستەی شەکر چەندە؟

ب. مۆلالیتی ئەم گیراوەیە چەندە؟

33. پێویستە چەند کیلۆگرام ئاو بکەینە 75.5g $Ca(NO_3)_2$ وەە بۆ پێکهێنانی گیراوەیەکی 0.500 m ؟

34. مۆڵالیتی گیراوەیەکی ئیثانۆل C_2H_5OH و ئاو 1.75m بوو، ژمارەی گرامەکانی ئیثانۆل لە 250g ئاودا چەندە؟

پێداچونەوەی هەمەجۆر

35. بڕێکی Na_2SO_4 لە ئاودا توێنرایەوە بۆ پێکهێنانی گیراوەیەك قەبارەکەی 450. mL و خەستییەکەی 0.250 M بوو.

أ. مۆڵە بارستەی Na_2SO_4 چەندە؟

ب. چەند مۆڵ Na_2SO_4 پێویستە؟

36. ترشی سیتریك یەکێکە لە پێکهێنەکانی هەندێ «ساردەمەنی» گریمان 2.00L ی گیراوەکە لە 150. mg ترشی سیتریك $C_6H_8O_7$ ئامادەکرابێت،

أ. مۆڵە بارستەی ترشی سیتریك چەندە؟

ب. مۆلاریتی ترشی سیتریك لە گیراوەکەیدا چەندە؟

37. گریمان تۆ دەتەوێت ژمارەی گرامەکانی ئەو KCl ە ی پاش تەواو هەڵماندن (تاوشکبوونەوە)ی 350mL گیراوەی 6.0 M KCl بدۆزیتەوە:

أ. مۆڵە بارستەی KCl چەندە؟

ب. گەرمکردنی گیراوەکە، چۆن کاردەکاتە بارستە ماوەکەی KCl ؟

ج. ژمارەی گرامە ماوەکانی KCl چەندە؟

38. ئەثیلین گلایکۆل $C_2H_6O_2$ ، لە ئۆتۆمۆبیلدا وەك ماددەیەکی ساردکەرەوە و دژە بەستن بەکاردێت، فیتەری ساردکەرەی ئۆتۆمبیلێکی پڕکرد لە 6.5 kg ئەثیلین گلایکۆل و 1.5 kg ئاو.

أ. مۆڵە بارستەی ئەثیلین گلایکۆل چەندە؟

ب. مۆلالیتیی ئاو لە گیراوەکەدا چەندە؟

39. هێڵێکی ڕوونکەرەوەی توانەوەییتی $AgNO_3$ بکێشە بە پشت بەستن بەم زانیارییانەی خوارەوە، بەمەرجێك تەوەری ستوونی بارستەی تواوە بەگرام(بەزۆربوونی 50 لە 100 g H_2O دا و تەوەرەی ئاسۆیی، پلەی گەرمی سەدی C^o .

بارستەی تواوە بەگرام لە 100 g H_2O	پلەی گەرمی (°C)
122	0
216	30
311	40
440	60
585	80
733	100

ئەوجا وەڵامی ئەم پرسانە بدەرەوە:

أ. توانەوەییتی $AgNO_3$ لەگەڵ گۆڕانی پلەی گەرمی ئاوەکە دا چۆن دەگۆڕدرێت؟

ب. توانەوەییتی $AgNO_3$ لە پلەی 35°C، 55°C، 75°C دا بخەمڵێنە.

ج. لە چ پلەیەکی گەرمیدا توانەوەییتی $AgNO_3$ بە 275 g H_2O 100 g دا دەخەمڵێنرێت؟

د. ئەگەر 100 g $AgNO_3$ کرایە 100 g H_2O وە لە 10°C دا، ئایا گیراوە پەیدابووەکە تێریان ناتێردەبێت؟ چی ڕوودەدات ئەگەر 325 g $AgNO_3$ کرایە 100 g H_2O وە لە 35°C دا؟

40. ئەگەر گیراوەیەکی تێری KNO_3 لە 100. g H_2O دا ساردکرایەوە لە 60°C یەوە بۆ 20°C ، چەند گرام تواوە لە گیراوەکەدا دەنیشێت؟ (خشتە 1-4 بەکاربهێنە).

41. أ. گریمان دەتەوێت 294.3 g لە H_2SO_4 بتوێنیتەوە لە 1.000 kg H_2O دا.

(1) تواوە لەم گیراوەیەدا چییە؟

(2) توێنەر چییە؟

(3) مۆلالێتیی ئەم گیراوەیە چەندە؟

ب. مۆلالێتیی گیراوەیەك کە لە 63.0 g HNO_3 لە 0.250 kg H_2O دا پێك هاتبێت چەندە؟

بیرکردنەوەیەکی ڕەخنەگرانە

42. **پێشبینی ئەنجام:** ئەگەر لە سروشتی گیرساوە و ملّ و گیراوەت پرسی و زانیاریت کۆکردەوە لە چوار نموونەی نەزانراوی وەك خوارەوە، لە وزانیارییانەوە کامیان گیراوە و کامیان گیرساوەیان ملّە؟

زانیارییەکانی خشتە 1 نموونەکان				
نموونە	ڕەنگ	ڕوونی (ڕوونە یان لێڵ)	نیشتن	دیاردەی تێنداڵ
1	سەوز	ڕوون	نەخێر	نەخێر
2	شین	لێڵ	بەڵێ	نەخێر
3	بێڕەنگ	ڕوون	نەخێر	بەڵێ
4	سپی	لێڵ	نەخێر	بەڵێ

بەپێی ڕیبەدێیەکانی زانیارییەکانی خشتە 1، بڕیارت داکە تاقیکردنەوەیەکی تریش بەسەر تەنۆکەکاندا بکەیت و، نموونەکانت پاڵاوت و پاڵاوتەکەیشت پشکنی بۆ هەر نموونەیەك و، ئەو زانیارییانەی لە خشتە 2 دا تۆمارکراوە دەست کەوت، پۆلاندنەکان دەربهێنە بە پێی زانیارییەکانی خشتە 2.

زانیارییەکانی خشتە 2 پاڵاوتەی نموونەکان				
نموونە	ڕەنگ	ڕوونی (ڕوونە یان لێڵ)	نیشتن	دیاردەی تێنداڵ
1	سەوزە	ڕوون	هیچ نییە	نەخێر
2	شین	لێڵ	ڕەق و خۆڵە مێشی	بەڵێ
3	بێڕەنگ	لێڵ	هیچ نییە	بەڵێ
4	بێڕەنگ	ڕوون	ڕەق و سپی	نەخێر

توێژینەوە و نووسین

43. ڕاپۆرتێکی زانستی بنووسە دەربارەی یەکێك لەم بابەتانەی خوارەوە:

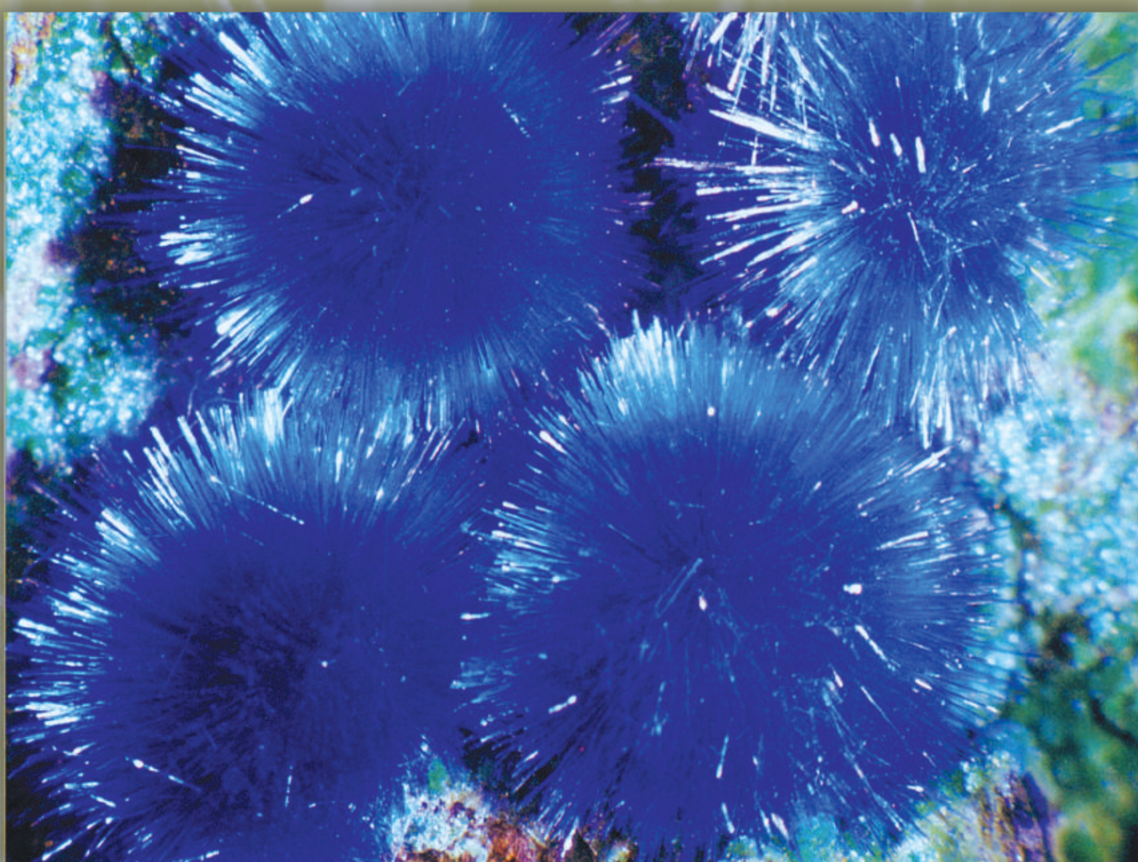
- زیو لە پێشەسازیی زۆر دارشتەدا هەیە، ڕاپۆرتێکی زانستی بنووسە دەربارەی دارشتەکانی زیوو گرنگترین جیاکەرەوە و بەکارهێنانەکانی.
- بە یاریدەی خشتە 1-2 جۆرەکانی ملّەکان، نموونەیەکی پۆلێکیان هەڵبژێرە، ڕاپۆرتێکی زانستی لە بارەوە بنووسە، چۆنێتیی دروستکردنی و گرنگترین

بڕییە هەڵسەنگاندن

44. بەراوردێك بکە لە نێوان خەستیی ئەلیکترۆلیت لە جۆرەها پۆلی خواردنەوەی وەرزشکاراندا، زانیارییەکانی لکێنراوەکانی ئەو کاڵایانە دەربارەی شەکر بەکاربهێنە و مۆلاریتیی شەکر لە هەر پۆلێکدا بدۆزەرەوە، ئەوسا ڕاپۆرتێك بنووسە ئەنجامەکانی شیکاریی لکێنراوی کاڵاکان پێشان بدە.

بەندی 2

ئایۆنەکان لە ئاوەگیراوەکاندا و ڕەوشەکۆکارییەکان



ئەم پێکهاتنە بلوورییانە، لە نیشاندنی ئاوێتە ئایۆنییەکانی ئاوەگیراوەکان دروست دەبن

کەرتی 1-2

ئاوێتەکان لە ئاوە گیراوەکاندا

نیشانەکانی ڕاییکاری

- ئەو هاوکێشانە دەنووسرێن، کە توانەوەی ئاوێتە ئایۆنییە لە ئاودا تواوەکان پێشان دەدەن.
- پێشبینیی توانستی پەیدابوونی نیشتوو دەکرێت، کاتێک گیراوەی ئاوێتە ئایۆنییە لە ئاودا تواوەکان تێکەڵ دەکرێن، ئەویش بەهاوکێشەی ئایۆنیی پەتی کارلێکەکانی نیشاندان ڕوون دەکرێتەوە.
- لێکهەڵوەشانی ئاوێتە ئایۆنییەکان بە ئایۆنێنی ئاوێتەگەردییەکان بەراورد دەکرێت.
- بە وێنە، پێکهاتەی ئایۆنی هایدرۆنیۆم ڕوون دەکرێتەوە و هۆی بەکارهێنانی بۆ نواندنی ئایۆنی هایدرۆجین لە گیراوەدا لێک دەدرێتەوە.
- ئەلیکترۆلیتە بەهێز و بێهێزەکان لێک جیادەکرێنەوە.

لەپۆلی یازدەیەمدا، فێربوویت کە ئاوێتە ڕەقەکان، دەشێت ئایۆنی یان گەردی بن، لە ماددە ڕەقە ئایۆنییەکاندا، پێکهاتەی بلووری لە تەنۆکەی بارگەدار و بەهۆی هێزی یەکتر ڕاکێشانی ئایۆنەکانەوە پەیوەستن، کە نێوانە هێزی ناهاوبەشن، بەڵام لە ماددە ڕەقە گەردییەکاندا، گەردەکان لە گەردیلە پێک هاتوون، کە لە نێوان خۆیاندا بە هاوبەشە بەندپێکەوە پەیوەستن و لەکاتی توانەوەی ڕەق لە ئاودا، ئاوێتە ئایۆنییەکان ڕەفتارێکی جیاوازیان هەیە لە هی ئاوێتە هاوبەشەکان.

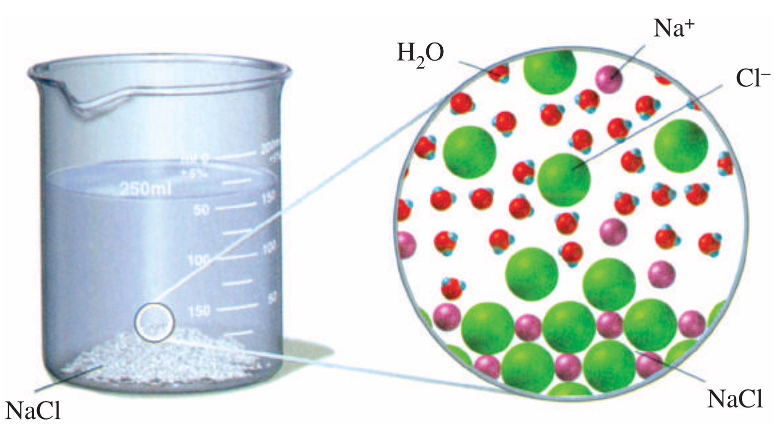
لێکهەڵوەشان

کاتێک ئاوێتەکی ئایۆنی لە ئاودا دەتویتەوە، ئایۆنەکان لیک جیا دەبنەوە، وەک لە شێوە 1-2 دا دەبینین، و بەکردەی **لێک جیابوونەوەی ئایۆنەکان لە کاتی توانەوەی ئاوێتەی ئایۆنیدا دەڵێن لێکهەڵوەشان dissociation** ، بۆ نموونە وەک لێکهەڵوەشانی کلۆریدی سۆدیۆم و کلۆریدی کالسیۆم لە ئاودا، وەک ئەو دوو هاوکێشەیەی خوارەوە گوزارشتیان لێ دەکەن، (s) هێمای ماددەی ڕەق و (aq) هێمای ماددەیەکە لە ئاوگیراوەکەیدا، سەرنج بدە هاوکێشەکان لە ڕووی بارگە وژمارەی گەردیلەکانەوە هاوسەنگن:

$$NaCl(s) \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq) + Cl^-(aq)$$

$$CaCl_2(s) \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$$

سەرنجی ژمارەی ئایۆنە بەرهەمهاتووەکان بدە لە یەکەیەکی شێوگدا لەهەر هاوکێشەیەکیاندا، ڕەنگە بگەیتە ئەوەی کە هەر یەکەیەکی شێوگی کلۆریدی سۆدیۆم، دوو ئایۆن دەداتە گیراوەکە، بەڵام هەریەکەیەکی شێوگی کلۆریدی کالسیۆم، سێ ئایۆن دەداتە گیراوەکە.



شێوە 1-2 لەکاتی تواوندنەوەی NaCl لە ئاودا، ئایۆنەکان لێک جیا دەبنەوەکە بلوورەکە جێ دەهێڵن.

ئەگەر وادابنێین، لێکهەڵوەشانێکی تەواو ڕووی داوە (100%) ئەوا گیراوەیەك پێك دێت، كە 1 mol كلۆریدی سۆدیۆمی تێدایە و ئەویش 1 mol ئایۆنی سۆدیۆمNa^+ وە 1 mol ئایۆنی كلۆرید Cl^- ی تێدایەو، دەتوانین لێكهەڵوەشانی NaCl، بەم هاوكێشەیەی خوارەوە پێشان بدەین:

$$\underset{1\ mol}{NaCl(s)} \xrightarrow{H_2O} \underset{1\ mol}{Na^+(aq)} + \underset{1\ mol}{Cl^-(aq)}$$

و ئەو گیراوەیەی كە 1 mol كلۆریدی كالیسیۆمی تێدایە، 1 mol ئایۆنی كالیسیۆم Ca^{+2} و 2 mol ئایۆنی كلۆریدی Cl^- ی تێدایە واتە 3 mol ئایۆن.

$$\underset{1\ mol}{CaCl_2(s)} \xrightarrow{H_2O} \underset{1\ mol}{Ca^{2+}(aq)} + \underset{2\ mol}{2Cl^-(aq)}$$

پرسی نموونەیی 2-1

هاوكێشەی لە ئاودا لێكهەڵوەشانی گۆگرداتی ئەلەمنیۆم $Al_2(SO_4)_3$ بنووسە، چەند مۆڵ ئایۆنی ئەلەمنیۆم و ئایۆنی گۆگردات پەیدادەبێت، لە كاتی تواندنەوەی 1 mol گۆگرداتی ئەلەمنیۆمدا؟ ژمارەی گشتیی مۆڵە ئایۆنە پەیدابووەكان لە تواندنەوەی 1 mol گۆگرداتی ئەلەمنیۆم چەندە؟

شیكاری

1 شی بكەرەوە

دراو: بڕی تواوە = $Al_2(SO_4)_3$ 1 mol

جۆری توێنەر = ئاو

نەدراو: أ. ژمارەی مۆڵەكانی ئایۆنی ئەلەمنیۆم و ئایۆنی گۆگردات

ب. ژمارەی گشتی مۆڵە ئایۆنە تواوە پەیدابووەكان.

2 نەخشەبكێشە

كۆلكەكان، لە هاوكێشە هاوسەنگەكەی لێكهەڵوەشاندا، پێوەندییە مۆڵییەكان، پێشان دەدات، بۆیە دەتوانرێت هاوكێشەكە بۆ دیاریكردنی ژمارەی مۆڵەكانی ئایۆنەكانی تواوە پەیدابووەكان بەكاربهێنرێت:

$$Al_2(SO_4)_3(s) \xrightarrow{H_2O} 2Al^{3+}(aq) + 3SO_4^{2-}(aq)$$

3 بدۆزەرەوە

أ. $1mol\ Al_2(SO_4)_3 \longrightarrow 2\ mol\ Al^{3+} + 3\ mol\ SO_4^{2-}$

ب. ئایۆنەكانی تواوە $2\ mol\ Al^{3+} + 3\ mol\ SO_4^{2-} = 5\ mol$

4 هەڵبسەنگێنە

هاوكێشەكە بە شێوەیەكی ڕاست هاوسەنگە و لە بەرئەوەی هەر یەكەیەكی شێوگ $Al_2(SO_4)_3$ 5 ئایۆن پێك دێنێت، كەواتە هەر 1 mol $Al_2(SO_4)_3$ ، 5 mol ئایۆن پێك دێنێت.

كارپێكەرە ڕاهێنان

1. هاوكێشەی لە ئاودا لێكهەڵوەشانی هەریەكە لە مانەی خوارەوە بنووسە ئەوجا ژمارەی مۆڵەكانی هەر ئایۆنێكی پەیدابوو دیاری بكە سەرباری ژمارەی گشتیی مۆڵە ئایۆنە بەرهەمهاتووەكان

أ. 1 mol كلۆریدی ئەمۆنیۆم.

ب. 1 mol گۆگردیدی سۆدیۆم.

ج. 0.5 mol نیتراتی باریۆم.

وەڵامەكان

أ. $NH_4Cl(s) \xrightarrow{H_2O} NH_4^+(aq) + Cl^-(aq)$،

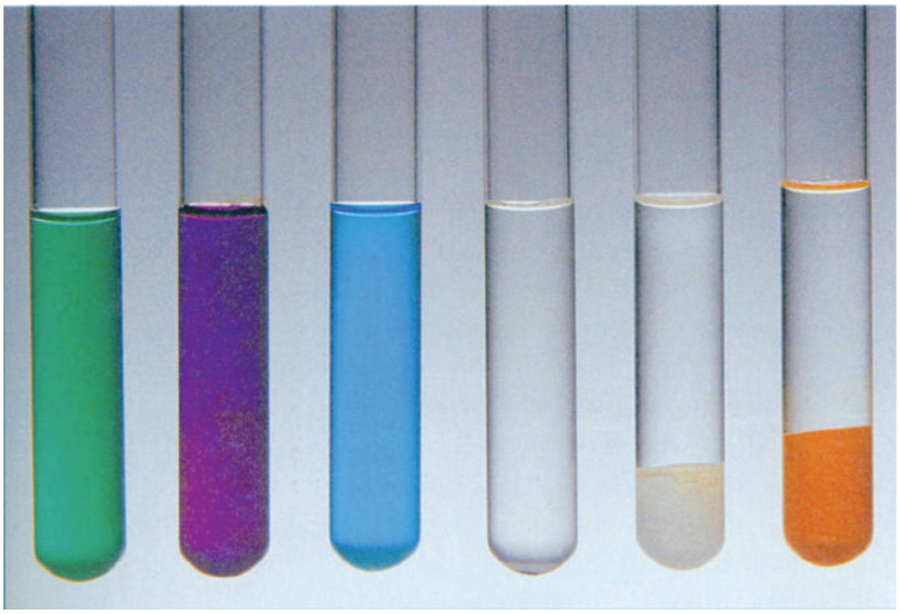
$1\ mol\ NH_4^+$، $1\ mol\ Cl^-$، 2 mol ئایۆن

ب. $Na_2S(s) \xrightarrow{H_2O} 2Na^+(aq) + S^{2-}(aq)$،

$2\ mol\ Na^+$، $1\ mol\ S^{2-}$، 3 mol

ج. $Ba(NO_3)_2(s) \xrightarrow{H_2O} Ba^{2+}(aq) + 2NO_3^-(aq)$

$0.5\ mol\ Ba^{2+}$، $1\ mol\ NO_3^-$، 1.5 mol ئایۆن.



شێوە 2-2 ئاوێتە ئایۆنییەکان، دەشێت لە ئاودا بتوێتەوە یان نەتوێتەوە، بۆ نموونە $NiCl_2$، $KMnO_4$ و $CuSO_4$ و $Pb(NO_3)_2$ ئاوێتەی لە ئاودا تواوەن، بەڵام $AgCl$ و CdS لە ئاودا ناتوێتەوە.

کارلێکەکانی نیشاندن

هیچ ماددەیەك نییە بە هیچ جۆرێك نەتوێتەوە، لەگەڵ ئەوەیشدا دەتوانین ئەو ئاوێتانەی زۆرکەم دەتوێنەوە، بەنەتواوەیان دابنێیین. شێوە 2-2 چەند نموونەیەکی ئەو ئاوێتە ئایۆنییانە دەردەخات کەلە ئاودا دەتوێنەوە و هی تریش کە لە ئاودا ناتوێنەوە، ستەمە پشت بەو مەرجە توانەوەییتییانە ببەسترێت کە لە هەموو بارێکدا هەر ڕاست بن بەڵام دەتوانرێت هەندێك ڕێسای گشتی بکرێنە بنەما کەیاریدەمان بدەن پێشبینیی ئەوە بکەین، ئاخۆ ئاوێتەیەکی ئایۆنیی دیاریکراو لە ئاودا بتوێتەوە یان نا. خشتە 2-1 ئەو ڕێسایانە ڕوون دەکاتەوە، بەسەرنجدانی ئەو خشتەیە دەتوانیت بۆت دەربکەوێت کە زۆربەی ئاوێتەکانی سۆدیۆم، لە ئاودا دەتوێتەوە، بۆ نموونە کاربۆناتی سۆدیۆم Na_2CO_3 لە ئاودا دەتوێتەوە، چونکە سۆدیۆمی تێدایە و بە پێی ئەم هاوکێشەیە لێك هەڵدەوەشێت:

$$Na_2CO_3(s) \xrightarrow{H_2O} 2Na^+(aq) + CO_3^{2-}(aq)$$

خشتە 2-1 ڕێسا گشتییەکانی توانەوەیێتی

.1	ئاوێتەکانی سۆدیۆم و پۆتاسیۆم و ئەمۆنیۆم، لە ئاودا دەتوێنەوە.
.2	نیترات و سرکات و کلۆراتەکان، لە ئاودا دەتوێنەوە.
.3	زۆربەی کلۆریدەکان لە ئاودا تواوەن، جگە لە کلۆریدەکانی زیوو جیوە (I) و قورقوشم، کلۆریدی قورقوشم (II) لە ئاوی گەرمدا دەتوێتەوە.
.4	زۆربەی گۆگرداتەکان لە ئاودا تواوەن، جگە لە گۆگرداتی باریۆم و سترۆنتیۆم و قورقوشم و کالیسیۆم و جیوە.
.5	زۆربەی کاربۆنات و فۆسفات و سیلیکات لە ئاودا ناتوێنەوە، جگە لە ئاوێتەکانی سۆدیۆم و پۆتاسیۆم و ئەمۆنیۆم.
.6	زۆربەی گۆگردیدەکان لە ئاودا ناتوێنەوە، جگە لە ئاوێتەکانی کالیسیۆم و سترۆنتیۆم و سۆدیۆم و پۆتاسیۆم و ئەمۆنیۆم .

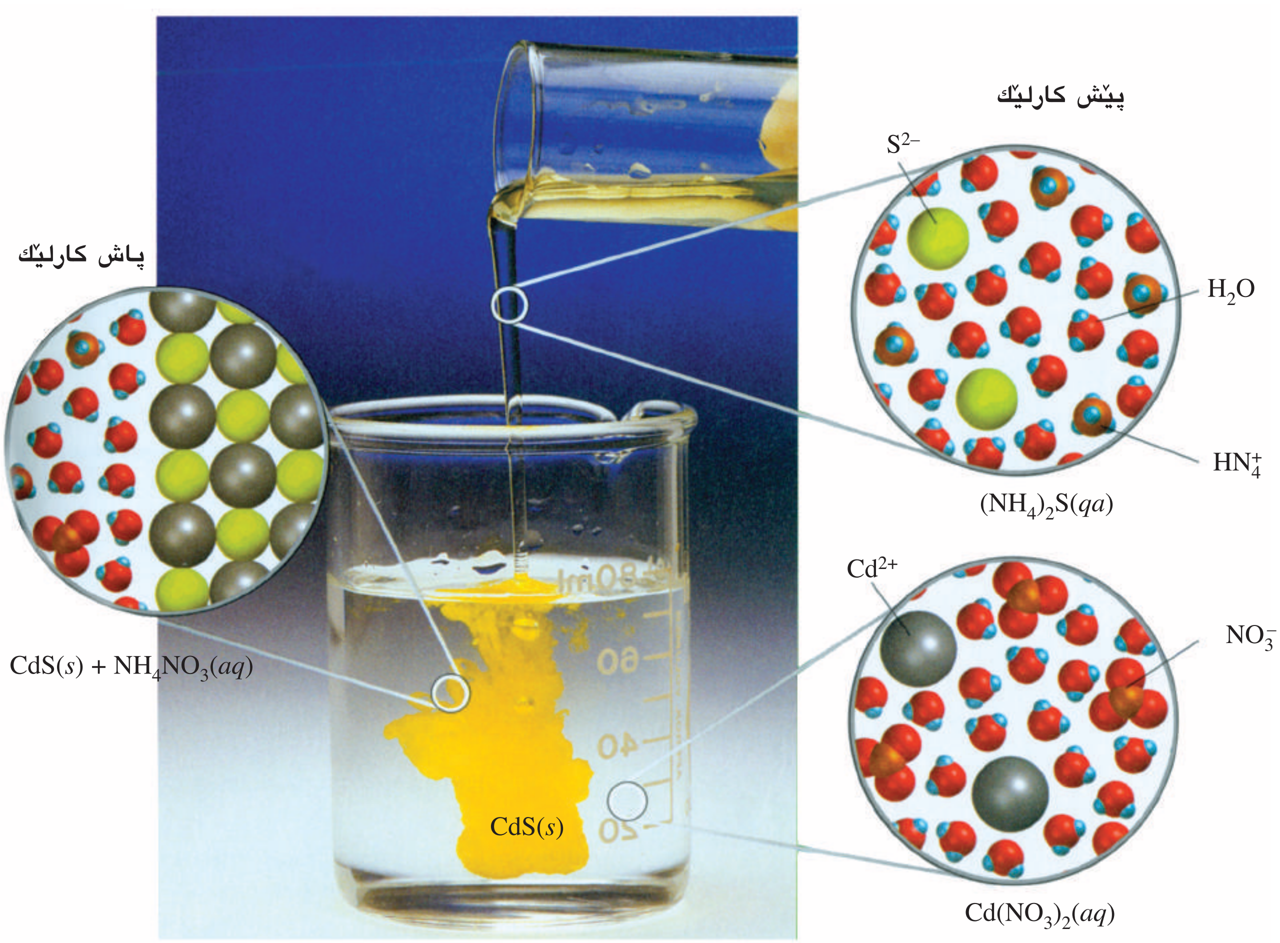
ئایا فۆسفاتی کالیسیۆم $Ca_3(PO_4)_2$ ، لە ئاودا دەتوێتەوە یان نا؟ بە پێی خشتە 1-2 ، زۆربەی فۆسفاتەکان لە ئاودا ناتوێنەوە، لەبەر ئەوەی فۆسفاتی کالیسیۆم ئـاوارتـەی ڕێساکە نییە، لە ئاودا نـاتوێتـەوە و بـەو پێیـەش نـاتوانرێت هـاوکێشەی لێکهەڵوەشانی ئاوێتە نەتواوەکان بنووسرێت.

ئەو زانیارییانەی (خشتە 1-2) لە پێشبینی کردنی ئەوەی چی ڕوودەدات کە دوو گیراوەی دوو ئاوێتەی جیاوازی لە ئاودا تواوە تێکەڵ بکەین، ئەگەر لە وتێکەڵکردنە، کۆمەڵە ئایۆنی وا پەیدابوون کە ئاوێتەی لە ئاودا نەتواوە دروست بکەن، پێشبینی ئەوە دەکرێت کە کارلێکی ئاڵوگۆڕی دوانی و نیشاندن ڕوویدات، کاتێک نیشاندن ڕوودەدات کە هێزی کێشی نێوان ئایۆنەکان زۆرتر بێت لە هێزی کێشی نێوان ئایۆنەکان و ئەو گەردە ئاوانەی دەوریان داون.

ئایا بە تێکەڵکردنی دوو گیراوەی گۆگردیدی ئەمۆنیۆم و نیتراتی کادمیۆم، نیشتوو پێك دێت؟ بەبەکارهێنانی خشتە 1-2 دەتوانیت بۆت دەربکەوێت کە نیتراتی کادمیۆم $Cd(NO_3)_2$ ، لە ئاودا دەتوێتەوە، چونکە نیتراتە و هەموو خوێیەکانی نیترات لە ئاودا دەتوێنەوە، هەروەها بۆیشت دەردەکەوێت کەگۆگردیدی ئەمۆنیۆم $(NH_4)_2S$ یش لە ئـاودا دەتـوێتـەوە، کـە یـەکێکـە لـە گۆگردیدە تواوەکـان کـە لـە خشتـەکـەدا نـووسراوە و هـاوکێشەکانی لێکهەڵوەشانیان وەك خوارەوەدەبن:

$$(NH_4)_2S(s) \xrightarrow{H_2O} 2NH_4^+(aq) + S^{2-}(aq)$$

$$Cd(NO_3)_2(s) \xrightarrow{H_2O} Cd^{2+}(aq) + 2NO_3^-(aq)$$



شێوە 3-2 گۆگردیدی ئەمۆنیۆم ئاوێتەیەکی لە ئاودا تواوەیە، لە ئاودا لێك هەڵدەوەشێت و ئایۆنی NH_4^+ و S^{-2} پێك دێنێت، و نیتراتی کادمیۆم ئاوێتەیەکی لە ئاودا تواوەیە و لە ئاودا لێك هەڵدەوەشێت و ئایۆنی NO_3^- و Cd^{2+} پێك دێنێت و گۆگردیدی کادمیۆم دەنیشێت لە کاتی تێکەڵکردنی دوو گیراوەکەدا.

ئەنجامە شیاوەکانی کارلێکی دوانە ئاڵوگۆڕی نێوان $(NH_4)_2S$ ، $Cd(NO_3)_2$ ، نیتراتی ئەمۆنیۆم و گۆگردیدی کادمیۆم CdS، نیشانەی پرسەکانی هاوکێشەکە، دەری دەخات کە باری ماددەکە نەزانراوە:

$$(NH_4)_2S(aq) + Cd(NO_3)_2(aq) \rightarrow 2NH_4NO_3(?) + CdS(?)$$

بۆ ئەوەی بڕیاربدەیت، نیشتو دروست دەبێت یان نا، پێویستە توانستی توانەوەی ئەو دوو ئاوێتەیە بزانیت، کە بەخشتە 2-1 دا دەچیتەوە دەتوانیت ببینیت کە ئاوێتەی NH_4NO_3 لە ئاودا دەتوێتەوە، بەڵام ئاوێتەی CdS لە ئاودا ناتوێتەوە، بەوەیش دەتوانیت پێشبینی بکەیت، کە لە کاتی تێکەڵکردنی گیراوەی گۆگردیدی ئەمۆنیۆم و نیتراتی کادمیۆمدا، نیتراتی ئەمۆنیۆم نانیشێت و گۆگردیدی کادمیۆم دەنیشێت، دەنکۆڵەی CdS پەیدا دەبێ لەکاتی تێکەڵ کردنی دوو گیراوەکە، لەم هاوکێشەیەی خوارەوەدا دوو هێمای (aq) و (s) دەری دەخەن کە نیتراتی ئەمۆنیۆم لە گیراوەکەدا دەمینێتەوە و گۆگردیدی کادمیۆم دەنیشێت:

$$(NH_4)_2S(aq) + Cd(NO_3)_2(aq) \rightarrow 2NH_4NO_3(aq) + CdS(s)$$

هاوکێشە ئایۆنییە پەتییەکان

کارلێکی ئایۆنەکان لە ئاوە گیراوەکاندا، ئاسایی، بە **هاوکێشەی ئایۆنی پەتی پیشان دەدرێن** لە جیاتی شێوگە هاوکێشە. **net ionic equation** وە ئایۆنە هاوکێشەی پەتی تەنیا ئەو ئاوێتە و ئایۆنانە دەگرێتە خۆی کە تووشی گۆڕانی کیمیایی دەبێت لە کاتی ڕوودانی کارلێکەکان لە ئاوەگیراوەکانیدا وە بۆ نووسینی ئایۆنە هاوکێشەی پەتی، پێویستە یەکەمجار هاوکێشەی کیمیایی بگۆڕدرێت بۆ هاوکێشەی ئایۆنی گشتی، لەگەڵ ڕوونکردنەوەی هەموو ئاوێتە ئایۆنییە لە ئاودا تواوەکان، وەك ئایۆنی لێکهەڵوەشاوە لە گیراوەکەدا و ڕوونکردنەوەی نیشتووەکان وەك ماددەی ڕەق، دەکرێ ڕوونکردنەوەی کردەی نیشاندنی ئەو گۆگردیدی کادمیۆمەی کە پێشتر باسمان کرد بە و هاوکێشە ئایۆنییە گشتییەی خوارەوە:

$$Cd^{2+}(aq) + 2NO_3^-(aq) + 2NH_4^+(aq) + S^{2-}(aq) \rightarrow$$
$$CdS(s) + 2NO_3^-(aq) + 2NH_4^+(aq)$$

سەرنج بدە هەردوو ئایۆنی ئەمۆنیۆم و نیترات لە هەردوولای هاوکێشەکە دەردەکەون، ئەمەیش واتە تووشی هیچ گۆڕانێکی کیمیایی نەبوون و لە باری سەرەتایی خۆیاندا ماونەتەوە، **بەو ئایۆنانەی بەشداریی هیچ کارلێکی کیمیایی ناکەن و لە گیراوەکەدا دەمێننەوە پێش کردەی کارلێك و دوای ئەویش، دەڵێن ئایۆنە سەیرکەرەکان** یان (نابەشدارەکان) **spectator ions**.

بۆ گۆرینی هاوکێشەیەکی ئایۆنی، بۆ ئایۆنە هاوکێشەیەکی پەتی، ئایۆنە سەیرکەرەکان لادەبرێن لە هە ردوولای هاوکێشەکە لابردنی دوو ئایۆنی NH_4^+ و NO_3^- لە هاوکێشە ئایۆنییە گشتییەکەی پێشوو، ئەم هاوکێشەئایۆنییە پەتییەی خوارەوەی لێ پێك دێت:

$$Cd^{2+}(aq) + S^{2-}(aq) \rightarrow CdS(s)$$

ئەم ئایۆنە هاوکێشەپەتییە، نەك هەر تەنیا لە کارلێکی نێوان $(NH_4)_2S$ و $Cd(NO_3)_2$ دا کاری پێ دەکرێت، بەڵکو بەسەر هەر کارلێکێکدا کاری پێ دەکرێت کە نیشتووی گۆگردیدی کادمیۆمی تێدا پەیدا دەبێت، کاتێك ئایۆنەکان لە گیراوەکەدا یەك دەگرن، بۆ نموونە، ئەو ئایۆنە هاوکێشە پەتییەی پێشوو، کە گوزارشت لە نیشتنی CdS دەکات لەکاتی کارلێکی $CdSO_4$ و H_2S دا.

پرسی نموونەیی 2-2

ئەو نیشتووە دیاری بکە، کە لەکاتی تێکەڵکردنی دوو گیراوەی نیتراتی زینك و گۆگردیدی ئەمۆنیۆمدا پەیدا دەبێت. ئاڵوگۆرە هاوکێشەی دووانیی شیاو بنووسە، ئەوجا هاوکێشەکە بە شێوگ و ئایۆنە هاوکێشەی گشتی و ئایونە هاوکێشەی پەتیی کارلێکەکە بنووسە.

شیکاری

1 شی بکەرەوە دراو: پێناسی کارلێککردووەکان: نیتراتی زینك و گۆگردیدی ئەمۆنیۆم.

ناوەندی کارلێك: ئاوەگیراوە

نەدراو: أ. هاوکێشەی کارلێکی ئاڵوگۆڕی دوانیی شیاو

ب. پێناسی نیشتوو

ج. شێوگە هاوکێشە

د. ئایۆنە هاوکێشەی گشتی

هـ. ئایۆنە هاوکێشەی پەتی

2 نەخشەبکێشە ئاڵوگۆرە هاوکێشەی دوانیی شیاوی نێوان $Zn(NO_3)_2$ و $(NH_4)_2S$ بنووسە. سوود لە خشتە 2-1 وەربگرە، بۆ دیاریکردنی ئەو بەرهەمەی لە ئاودا ناتوێتەوە دەنیشێت. هاوکێشەکە بە شێوگ و ئایۆنە هاوکێشەی گشتی بنووسە، ئەوجا ئایۆنە سەیرکەرەکان لابەرە بۆ دەستکەوتنی ئایۆنە هاوکێشەی پەتی.

3 بدۆزەرەوە أ. هاوکێشەی ئاڵوگۆڕی کارلێکی دوانی، وەك خوارەوە دەبێت:

$$Zn(NO_3)_2(aq) + (NH_4)_2S(aq) \rightarrow ZnS(?) + 2NH_4NO_3(?)$$

ب. خشتە 2-1 دەری دەخات، کە گۆگردیدی زینك لە ئاودا ناتوێتەوە و بەوەیش لە گیراوەکەدا دەنیشێت و نیتراتی ئەمۆنیۆم لە ئاودا دەتوێتەوە.

ج. شێوگە هاوکێشە وەك خوارەوە دەبێت:

$$Zn(NO_3)_2(aq) + (NH_4)_2S(aq) \rightarrow ZnS(s) + 2NH_4NO_3(aq)$$

د. ئایۆنە هاوکێشەی گشتی بەمجۆرە دەبێت:

$$Zn^{2+}(aq) + 2NO_3^-(aq) + 2NH_4^+(aq) + S^{2-}(aq) \rightarrow ZnS(s) + 2NH_4^+(aq) + 2NO_3^-(aq)$$

هـ. ئایۆنەکانی ئەمۆنیۆم و نیترات لە هەردوولای هاوکێشەکە، وەك ئایۆنی سەیرکەر (نابەشدار) دەردەکەون، بەوەیش ئایۆنە هاوکێشەی پەتی وەك خوارەوە دەبێت:

$$Zn^{2+}(aq) + S^{2-}(aq) \rightarrow ZnS(s)$$

کارپێکەرە ڕاهێنان

1. ئایا لەکاتی تێکەڵکردنی دوو گیراوەی گۆگرداتی پۆتاسیۆم و نیتراتی باریۆمدا، نیشتوو پەیدا دەبێت؟ ئەگەر بە (بەڵێ) وەڵامت دایەوە، ئایۆنە هاوکێشەی پەتیی کارلێکەکە بنووسە.

2. ئایا لە تێکەڵکردنی دوو گیراوەی نیتراتی پۆتاسیۆم و گۆگرداتی مەگنیسیۆم، نیشتوو پەیدا دەبێت؟ ئەگەر وەڵامەکەت (بەڵێ) بوو، ئایۆنە هاوکێشەی پەتیی کارلێکەکە، بنووسە.

3. ئایا لە تێکەڵکردنی دوو گیراوەی کلۆریدی باریۆم و گۆگرداتی سۆدیۆم، نیشتوو پەیدا دەبێت؟ ئەگەر وەڵامەکەت (بەڵێ) بوو، ئایۆنە نابەشدارەکان (سەیرکەرەکان) دیاری بکەو، ئەوجا ئایۆنە هاوکێشەی پەتی بنووسە.

4. ئایۆنەهاوکێشەی پەتیی نیشتنی گۆگردیدی نیکل (II) بنووسە.

وەڵامەکان

1. بەڵێ
$Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow BaSO_4(s)$

2. نەخێر

3. بەڵێ Na^+ و Cl^-
$Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow BaSO_4(s)$

4. $Ni^{2+}(aq) + S^{2-}(aq) \rightarrow NiS(s)$

ئايۆنێن

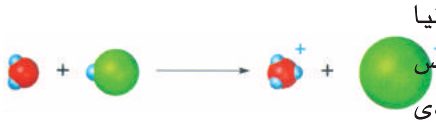
هەندێ ئاوێتەی گەردی، لە گیراوەکانیاندا، ئایۆن پەیدا دەکەن، بە ئاسایی ئەم ئاوێتانە جەمسەردارن، و **بەکردەی پەیدابوونی ئایۆن لەگەردەکانی تواوە لە ئەنجامی کاری توێنەر دەڵێن ئایۆنێن ionization** ئەم زاراوەیە واتایەکی تری گشتگر تری هەیە، کە کردەی پێکهێنانی ئایۆنە کاتێك هەر ئایۆن لە ئارادانییە سەرنج بدە کە کردەی ئایۆنێن لە کردەی لێکهەڵوەشان جیاوازە، کاتێك ئاوێتەیەکی ئایۆنی دەتوێتەوە، ئایۆنە پەیوەستەکان لێك جیادەبنەوە و، کاتێك ئاوێتەیەکی گەردیی دەتوێتەوە، دەبینین، **دەبێتە ئایۆن** لە توێنەرە جەمسەردارەکەدا و (ئاو بۆ نمونە) وە ئەو ئایۆنانە پەیدا دەبن کە لە ئاوێتە سەرەتاییەکەدانەبوون بەنەتواوەیی و وەك ئەو ئایۆنانەی تر، کەلە ئاوە گیراوەیەکداهەن، ئەو ئایۆنە پەیدا بووانەی تواوەیەکی گەردیی ئاوێنراو دەبن و، ئەو وزەیەی کە وەك گەرمی دەردەپەڕێت لەکاتی کردەی ئاواندنی (بە ئاو دەورەدرانی) ئایۆنەکاندا، سەرچاوەی وزەی پێویستی تێکشکاندنی هاوبەشە بەندەکان دەبێت.

بەشێوەیەکی گشتی، ڕاددەی ئایۆنێنی تواوە لە توێنەرێکی دیاریکراودا، بەستراوە بە هێزی بەندەکانی نێوان گەردەکانی تواوە و، هێزی یەکترڕاکێشانی نێوان گەردەکانی تواوە و توێنەرەوە، جا ئەگەر هێزی بەندی ناو گەردی تواوە، کەمتربوو لە هێزی یەکتر ڕاکێشانی نێوان گەردەکانی تواوە و توێنەر، هاوبەشە بەندەکەی تواوە تێك دەشکێت و گەردەکە لێك جیادەبێتەوە بۆ ئایۆنی موجەب و سالیب، بۆ نموونە گازی کلۆریدی هایدرۆجین HCl ، کە ئاوێتەیەکی گەردییە و هاوبەشە بەندی جەمسەرداری بەهێزی تێدایە، لە ئاوەگیراوەکەیدا دەبێتە ئایۆن، چونکە هێزی یەکترڕاکێشانی نێوان گەردی HCl ی جەمسەردار و گەردەکانی ئاوی جەمسەردار بەشی ئەوە دەکات کە بەندی HCl تێك بشکێنێت و ئایۆنی هایدرۆجین H^+ و ئایۆنی کلۆریدی Cl^- پێك بێت:

$$HCl(g) \xrightarrow{H_2O} H^+(aq) + Cl^-(aq)$$

ئایۆنی هایدرۆنیۆم

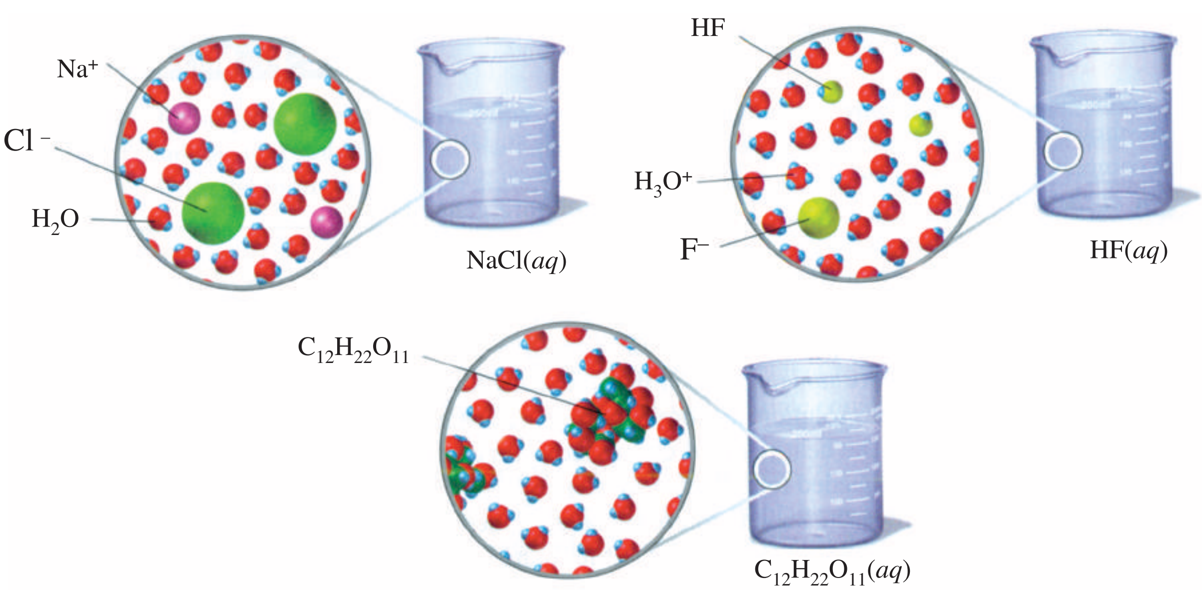
ژمارەیەکی زۆری ئاوێتە گەردییەکان، گەردیلەی هایدرۆجینیان تێدایە، کە بەهاوبەشە بەندی جەمسەردارەوە پەیوەستە، هەندێك لە و ئاوێتانە، لە ئاوە گیراوەکانیاندا دەئایۆنرێن و ئایۆنی H^+ پێك دێنن و، ئەویش (واتە ئایۆنی H^+) گەردیان ئایۆنی تر ڕادەکێشن، بە هێزێك کە دەگاتە ڕاددەیەك، کە بە زۆریی وای لێ دەکەن نەتوانێت بە تەنیا بمێنێتەوە، ئایۆنێنی کلۆریدی هایدرۆجین لە ئاودا، دەشێت وەك کارلێکێکی کیمیایی باس بکرێت، کە پرۆتۆنێك تێیدا، بە شێوەیەکی ڕاستەوخۆ لەگەردی HCl ەوە دەگوێزرێتەوەبۆ گەردی ئاو ، کە هاوبەشانە (واتە بە هاوبەشەبەند) پەیوەست دەبێت بە گەردیلەی ئۆکسجینەکەوە بۆ پێکهێنانی H_3O^+ .



$$H_2O(l) + HCl(g) \rightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$$

شێوە 2-4 ، ئەم کردەیە پێشان دەدات و بە ئایۆنی H_3O^+ دەڵێن، ئایۆنی هایدرۆنیۆم **hydronium ion**. کارلێکی ئایۆنیG H^+بۆ لەگەڵ گەردی ئاو بۆ پێکهێنانی ئایۆنی هایدرۆنیۆم، زۆربەی وزەی پێویستی ئایۆناندنی تواوەیەکی گەردی جەمسەردار بەرهەم دێنێت.

شێوە 2-4 کاتێك، گازی کلۆریدی هایدرۆجین لە ئاودا دەتوێتەوە، دەئایۆنرێت و ئایۆنی H^+ و Cl^- پێکدێنێت، یەکسەر ئایۆنی H^+ دەلکێت بە گەردێك ئاوە وە و ئایۆنی هایدرۆنێۆم پێك دێنێت، بە ئاوە گیراوەی کلۆریدی هایدرۆجین دەڵێن ترشی هایدرۆکلۆریك.



شێوە 2-5 ئەلیکترۆلیتە بەهێزەکان، وەك NaCl ، تەنها ئایۆن بەرهەم دێنن کە بتوێنرێتەوە لە ئاوە گیراوەکەیدا. ئەلیکترۆلیتە لاوازەکان، وەك HF لە ئاوەگیراوەکەیدا بە شێوەی ئایۆن و گەردی نە ئایۆنیو هەیە. ماددە نا ئەلیکترۆلیتییەکان، وەك سوکەرۆز $C_{12}H_{22}O_{11}$ ، هیچ ئایۆنێك لە ئاوە گیراوەکەیدا پێك ناهێنێت.

ئەلیکترۆلیتە بەهێز و لاوازەکان

لەبەندی یەکەمی ئەم کتێبەدا فێربووبت کە ئەو ماددانەی ئایۆن بەرهەم دەهێنن و ئاوە گیراوەکانیان تەزووی کارەبا دەگەیێنن، ماددەی ئەلیکترۆلیتین و، ئەو ماددانەی ئایۆن بەرهەم ناهێنن و ئاوە گیراوەکانیان تەزووی کارەبا ناگەیێنن ماددەی نا ئەلیکترۆلیتین و کلۆریدی هایدرۆجین ، ئاوێتەیەکە لە زەنجیرە ئاوێتەیەك، کە هایدرۆجینیان تێدایە لەگەڵ توخمێك کە سەر بە کۆمەڵەی 17 ن (پێیان دەڵێن هالۆجینەکان)،هەمووهالیدەکانی هایدرۆجین ئاوێتەی گەردین و یەك هاوبەشبەندی جەمسەرداریان تێدایە وە هەموویان گازن و زۆر لە ئاودا دەتوێنەوەو سروشتێکی ئەلەکترولیتییان هەیە. ئاوە گیراوەی هەریەکەی کلۆرید و برۆمید و یۆدیدی هایدرۆجین تەزووی کارەبا باش دەگەیێنن، بەڵام فلۆریدی هایدرۆجین کە هەمان خەستی هەبێت گەیێنێکی لاوازی تەزووی کارەبایە، توانستی ماددەکان بۆگەیاندنی تەزووی کارەبا پەیوەستە بە، توانستی پێکهێنانی ئایۆنەوە لە ئاوە گیراوەکانیاندا، وەك لە شێوە 2-5 دادەردەکەوێت.

ئەلیکترۆلیتە بەهێزەکان

هەریەکە لە کلۆریدی هایدرۆجین و برۆمیدی هایدرجین و یۆدیدی هایدرۆجین بەشێوەیەکی تەواو (100%) دە ئایۆنرێن، لە ئاوە گیراوە ڕوونەکانیاندا، **ئەلیکترۆلیتی بە هێزن strong electrolyte ئەو ئاوێتەیە، کە ئاوە گیراوە ڕوونکراوەکەی زۆربە باشی تەزووی کارەبا دەگەیێنێت. چونکە هەموو یان زۆربەی تەنۆکەکانی تواوەی ئاوێتەکە، بە شێوەی ئایۆن هەن.** کلۆرید و برۆمید و یۆدیدی هایدرۆجین لە ئاوە گیراوەکانیاندا ترشن، ئەم ترشانە و ترشی تریش و هەموو ئاوێتە ئایۆنییە لەئاودا تواوەکان، ئەلیکترۆلیتی بەهێزن.

ڕەوشتی جیاکەرەوەی ئەلیکترۆلیتی بەهێز ئەوەیەکە هەر چەندە لە ئاودا بتوێتەوە، هەر ئایۆن بەرهەم دێنن، هەندێ ئەلیکترۆلیتی بە هێزی وەك NaCl ، یەکجار زۆر لە ئاودا دەتوێتەوە و لە گیراوەکەیدا ئایۆن پێك دێنێت، بەڵام هەندێکی تریان هەمان پلەی توانەوەیان نییە وئەوەی کە دەتوێتەوە تەنیا لە گیراوەکەدا بە شێوەی ئایۆن دەمێنێتەوە.

ئەلیکترۆلیتە لاوازەکان

هەندێ ئاوێتەی گەردی، ئاوە گیراوە پێك دێنن هەر تەنیا ئایۆنی تواوەیان تێدانییە، بەڵکو گەردی تواوەی نە ئایۆنبوشیان تێدایە، فلۆریدی هایدرۆجین HF ، لە ئاودا دەتوێتەوە و گیراوەیەکی ترش پێك دێنێت پێی دەڵێن ترشی هایدرۆفلۆریك بەندی نێوان هایدرۆجین و فلۆر، بەهێزترە لە بەندی نێوان هایدرۆجین و هالۆجینەکانی تر، کە فلۆریدی هایدرۆجین دەتوێتەوە هەندێ گەرددەئایۆنرێن، بەلاَم ئەو کارلێکە پێچەوانەیەی کە ئایۆنەکانی H^+ لەگەڵ ئایۆنەکانی F^- یەك دەگرنەوە بۆ پێکهێنانەوەی گەردی HF یش هەر ڕوو دەدات.

$$HF(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + F^-(aq)$$

لەبەر ئەوە، خەستیی HF ی تواوە زۆر گەورەتر دەبێت لە خەستیی ئایۆنەکانی H_3O^+ و F^-.

فلۆریدی هایدرۆجین، نموونەیەکی ئەلکترۆلیتی لاوازە، **ئەلیکترۆلیتی لاواز weak electrolyte** ئاوێتەیەکە ئاوە گیراوە ڕوونکراوەکەی بە لاوازی تەزووی کارەبا دەگەیێنێت، چونکە برێکی کەم لەو ئاوێتە تواوەیە بەشێوەی ئایۆن هەیە وە بەرامبەر بەوە، نا ئەلیکترۆلیت وەك ئاوێتەی گەردی، سوکرۆز لە ئاودا دەتوێتەوە بێئەوەی هیچ ئایۆنێ لە گیراوەکەیدا پەیدا بکات،نموونەیەکی تر هەیە لەسەر ئەلیکترۆلیتە لاوازەکان، ئەویش ترشی سرکەیە CH_3COOH (ئەسیتیك)، جگە لە ڕێژەیەکی سەدی زۆر بچووك هیچی لێ نائایۆندرێت.

$$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$$

پێویستە، باسی ئەلیکترولیت بەبەهێز و لاواز و لەگەڵ باسی گیراوە بەخەست و ڕوون تێکەڵ نەکەین، ئەلەکترۆلیتە بەهێزەکان لەگەڵ لاوازەکان لە وەدا جیاوازن کە ڕێژەی ئایۆنێنیان یان لێکهەڵوەشانیان جیاوازە، بەلاَم گیراوە خەست و ڕوونەکان بە پێی بڕی تواوە لە بڕێکی دیاریکراوی توێنەردا جیاوازن ترشی هایدرۆکلۆریك هەمیشە ئەلیکترۆلیتێکی بە هێزە، ئەوەیش لەگەڵ هەر خەستییەکییدا ڕاستە، تەنانەت ئەگەر 0.00001 M یش بێت واتە زۆر ڕوون بێت، بەرانبەربەوە، ترشی سرکە (ئەسیتیك) هەمیشە ئەلیکترۆلیتێکی لاوازە تەنانەت ئەگەر بەخەستیی 10M یش ئامادە کرابێت، واتە وەك گیراوەیەکی خەستیی بەرز.

پێداچوونەوەی کەرتی 1-2

1. هاوکێشەی لە ئاودا لیکهەڵوەشانی $Sr(NO_3)_2$ بنووسە، چەند مۆڵ ئایۆنی سترۆنتیۆم و ئایۆنی نیترات لە تواندنەوەی 0.5 mol نیتراتی سترۆنتیۆم پەیدا دەبێت؟

2. ئایا نیشتوو، لە تێکەڵکردنی گیراوەی سرکاتی مەگنیسۆم لەگەڵ گیراوەی کلۆریدی سترۆنتیۆم پێك دێت؟

3. چی توانستی ئایۆنێنی ئاوێتەیەکی گەردیی توێنەرەوەیەکی جەمسەرداردا دیاری دەکات؟

4. لێکی بدەرەوە بۆچی HCl ئەلیکترۆلیتێکی بە هێزە و HF ئەلەکترۆلیتێکی لاواز.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

5. **پێشبینیی ئەنجامەکان**: کام لەم جووتە گیراوانەی خوارەوە زۆرترین خەستیی ئایۆنیان تێدایە؟

أ. 0.10 M HCl و 0.05 M HCl

ب. 0.10 M HCl و 0.10 M HF

ج. 0.10 M HCl و $0.10\ M\ CaCl_2$

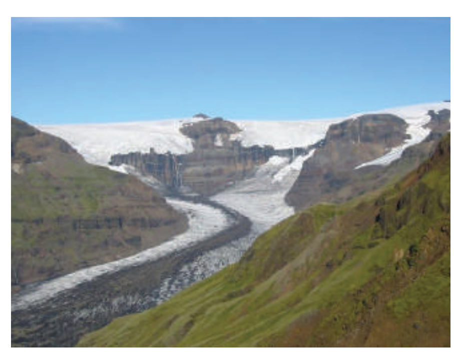
ئاو و ڕەنگی چیاکان

لە (أ. د. كارم السيد غنيم، استاذ كلية العلوم – جامعة الازهر – القاهرة) وە

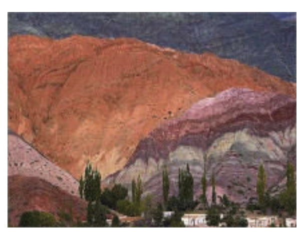
ڕەنگە خوێنەر سەری سوور بمێنێت کە باسی کاری ئاو دەکرێت لە ئاودانی ئەو ڕووەکە جیاوازانەدا، کە ئەوانیش میوەی فرە شێوە و فرە ڕەنگ دەگرن، بەڵام نامۆییەکە (سەیرەکە) لە پێکەوە بەستنی ئاوو ڕەنگی کە فرو چیاکانەوەدایە، خوا دەفەرموێت:

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُّخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بِيضٌ وَحُمْرٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٌ ٢٧

لەبەر ئەوەی ئاو لە هەموو شلەکانی تر فراوانترە (بەتایبەتی لە نێوان شلە چڕی کەمەکاندا) و، لە هەموو یشیان توانستی تواندنەوەی زۆرترە، چونکە زۆربەی ئاوێتە کیمیاییە ئایۆنییەکانی کانزا گواسترەوە هەمەرەنگەکان دەتوێنێتەوە و، بە هۆی ڕەوشتی ڕەوین و جووڵەی ئاوەوە، وەک شلێک، ئاودەتوانێت ئەو ئایۆنانە بجووڵێنێت و بەو پێیەیش بیان گوێزێتەوە بۆ شوێنی دوور و ئاو بەباشترین ناوەند دادەنرێت بۆ

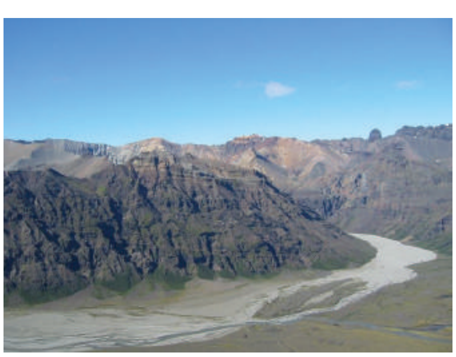


ڕوودانی کارلێکە کیمیاییەکان و، ئایۆنی توخمەکانی وەک ئاسن و مەنگەنیزی لە ئاودا تواوە لەگەڵ هەندێ ئایۆنی تواوەدا وەک هایدرۆکسید و سیلیکات و کاربۆنات و دابەش دەکرێت و بەسەر ڕووی دەنکۆڵە و بلورەکاندا و ڕەنگدار دەبن بەڕەنگی سوور و قاوەیی و بنەوشەیی و ڕەنگی تریش و، لە شوێنە باران زۆرەکاندا ئاو ئەو کانزایانە دەشواتەوە و نیشتە یان لێ دەمێنێتەوە، وەک هایدرۆکسید و سیلیکاتی توخمەکانی وەک مەنگەنیز



و ئاسن و نیکڵی ڕەنگ جیا. بۆ نموونە ئەو چیا سوورانەی لە قورئاندا ناویان هاتووە «حمر مختلف ألوانها»، پسپۆڕەکان ڕەنگەکەیان بە بڵاویی توخمی ئاسن تێیاندا لێك دەدەنەوە و ئەویش دەئوکسێت و بەردەکە سوور دەکات، لەگەڵ ئاستیشدا کانزای تریش هەیە، وەک مس و قورقشم و ڕێژەی بوونیان جیاوازە، بەوپێیە ڕەنگی سوور چەند پلەیەکی هەیە نەك یەك جۆر (بەو پێیەیش ڕەنگی چیاکان) لە

ئەنجامی ئەو کانانەدا کە تێیدان، ڕەنگی کانەکەیش، بەستراوە بە پێکهاتە کیمیاییەکەیەوە و باروودۆخی ئەو کەش و دەوروبەرە وەکە تێیدا دەبێت، وەک ئەوەی ئۆکسێنراوە یان شتی تر و، ڕەنگی کانەکان بە مژینی برێك وزە یان شەپۆلی ڕووناکی دەگۆڕدرێت و، ئەو کانانەی توخمەگواستراوەکانیان تێدایە لە هەموو کانەکانی تر زۆرترکاریان تێ دەکرێت، ئەو توخمانەیش وەک کرۆم، ئاسن، مەنگەنیز کە ڕەنگەکانیان بەدیاردەی مژین دەگۆڕدرێت، لە وەدا کە پێی دەڵێن بیردۆزی بواری بلوری crystal field theory بەڵام کاریگەریی ئاو لە گۆڕینی ڕەنگی کەڤرو بەرد (لەوانیشەوە ڕەنگی چیاکان)، لە ڕێی بەشداری کردنیەوە لە کردەکانی نیشاندندا، کاریگەرییەکی زۆر ڕوون و ئاشکرایە، چونکە کانەکان لە ئەنجامی هەڵمێندا دەبلورێن و، ڕەنگی دیاریکراو پەیدا دەبێت colloidal sediments بە ئاوەکە



دادەڕوات و بە ئایۆنی دیاریکراو نوێ دەبنەوە، هەروەها زۆر ماددەی لکێن کە دەنکۆڵە گواستراوەکان بۆ مۆز (حەوز) ەکانی نیشاندان پێکەوە دەنووسێنێت و، ڕەنگی جیاو دیاری دەبەخشن بەبەردەکان، لە و بەردانە وەك: ئاسنە بەردی لمی.

هەروەها ئاو کارێکی گەورەی هەیە لە دیاریکردنی ڕەنگی کەڤرەکاندا لە کاتی کردەکانی گۆڕاندا metamorphic processes ، کە ئەو کردانەن لە توێکڵی زەویدا ڕوو دەدەن و گۆڕانی پەستان و گەرمیشیان لەگەڵدا دەبێت و کانەکانی تێدا دەگۆڕدرێت و یان پێکهاتەی کیمیاییان و ڕەوشە فیزیاییەکانییان دەگۆڕدرێت و بەو پێیەیش دیمەنی دەرەوەی کەڤرەکان، وەك گۆڕانی ئۆکسیدەکانی ئاسن لە لیمۆنایتەوە بۆ هێماتایت یان مەگناتایت ئەمەش گۆڕانێکی دیارە لە ڕەنگەکان، لە ڕەنگی زەرد بۆڕەنگی سور یان ڕەش. ئێستا یش خوێنەری خۆشەویست، ئاخۆ لە بایەخی ئاوگەییشتبیت لە ڕەنگکاریی کەڤر و چیاکاندا؟!

أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجْنَا بِهِۦ ثَمَرَٰتٍ مُّخْتَلِفًا أَلْوَٰنُهَا ۚ وَمِنَ ٱلْجِبَالِ جُدَدٌۢ بِيضٌ وَحُمْرٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَٰنُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٌ ﴿٢٧﴾

چەند پرسیێك:

1. ئەو ڕەوشانەچین کە ئەو کاریگەرییە گرنگە دەدەن بە ئاو لە ڕەنگکردنی بەردوو چیاکاندا؟
2. هاوکێشەکانی کارلێکی ئایۆنی ئاسن Fe^{2+} ی لە ئاودا تواوە لەگەڵ هەریەکەی ئەنایۆنەکانی هایدرۆکسید OH^- و سیلیکات SiO_3^{2-} و کاربۆنات CO_3^{2-} ی تواوە، بنووسە.
3. چی ڕەنگی سووری پلە بەند دەدات بەکەڤرەکان؟
4. ئەو کانزایانەکامانەن کە دیاردەی مژین زۆرترکاریان تێ دەکات؟

کەرتی 2-2

ڕەوشە کۆکارییەکانی گیراوەکان

نیشانەکانی ڕاییکاری

- لە چوار ڕەوشی کۆکاریی گیراوەکان دەدوێت، هۆی پۆلاندنیان وەك ڕەوشە کۆکارییەکان ڕوون دەکاتەوە.
- نزمبوونەوەی پلەی بەستن و بەرزبوونەوەی پلەی کوڵان و مۆلالیتی گیراوە نا ئەلەکترۆلیتییەکان دەدۆزێتەوە.
- گۆڕانە پێشبینیکراوەکانی پلەی بەستن و پلەی کوڵانی گیراوەیەکی ئەلیکترۆلیتی، دەدۆزێتەوە.
- هۆیەکانی جیاوازیی ڕەوشە کۆکارییەکان کە زانستییانە بینرابن و ڕەوشە کۆکارییە پێشبینکراوەکانی گیراوە ئەلیکترۆلیتییەکان لێك دەداتەوە.

بوونی تواوە، کاردەکاتە ڕەوشەکانی گیراوە، هەندێك لەم ڕەوشانە نەبەستراوە بە سروشتی ماددەی تواوە وەبەڵکو بە ژمارەی ئەو تەنۆکانەیە کە لە گیراوەکەدا هەیە، **بەوڕەوشانەی گیراوەکە پشت بە خەستیی تەنۆکەکانی تواوە دەبەستێت نەك سروشتی** ئەو تەنۆکانە، دەڵێن ڕەوشەکۆکارییەکان **colligative properties** ولەو ژمارکارییانەدا کە پێوەندیان بە ڕەوشە کۆکارییەکانەوە هەیە، خەستی بە مۆلالێتی دەپێورێت m.

نزمبوونەوەی هەڵمە پەستان

پلەی کوڵان و بەستنی گیراوە، لە پلەی کوڵان و بەستنی توێنەری خاوێن جیاوازە، تواوەی نەفڕیو، پلەی کوڵانی گیراوە بەرز دەکاتەوەو پلەی بەستنی نزم دەکاتەوە. ماددەی نەفڕیو **nonvolatile substance** **بەو ماددەیە دەڵێن کە ئارەزووی بوونەگازی لاوازە لە و بارو دۆخەدا کە هەیە.**

تواوەی نەفڕیو، پلەی کوڵان و بەستنی گیراوەکەی دەگۆڕێت، بۆ تێگەیشتنی هۆیەکەی، پێویست دەکات بە هەڵمە پەستاندا بچینەوە کە لە پۆلی یازدەیەمدا خوێندمان، **هەڵمە پەستان، ئەو پەستانەیەکە گەردەکان لە دۆخی گازدا کاری پێ دەکەن کە لە باری هاوسەنگیدایە لەگەڵ دۆخی شلدا.** تاقیکردنەوەکان دەریان خستووە کە هەڵمە پەستانی توێنەر کە تواوەیەکی نەفڕیوی تێدابێت، کەمترە لە هەڵمە پەستانی توێنەری خاوێن لە هەمان پلەی گەرمیدا، هەروەك شێوە 2-6 دەری دەخات.هەر چەند ژمارەی تەنۆکەکانی تواوە لە قەبارەیەکی دیاریکراوی توێنەردا زۆرتربێت، ڕێژەی گەردەکانی توینەر (ئاو) لە ڕووی گیراوەکە، کەم دەکات و بواری دەربازبوونی ژمارەیەکی کەمتری گەردەکانی ئاو دەڕەخسێت لە باری شل، بەو پێیە، هەڵی گەردەکانی ئاوکەم دەکات بۆ بەجێ هێشتنی گیراوەکە و چوونە دۆخی گازەوە، بۆیە هەڵمە پەستانی گیراوەکە کەمتر دەبێت لە هەڵمە پەستانی ئاوی خاوێن.

ئەوگیراوە نا ئەلەکترۆلیتییانەی یەك مۆلاڵێتییان هەیە، هەمان خەستیی تەنۆکەیان هەیە و هەڵمەپەستان بەهەمان بڕکەم دەکات لەو گیراوە ڕوونانەدا کە هەمان خەستیی مۆلالییان هەیە و هەرتواوەیەکی نا ئەلیکترۆڵیتی لە هەمان توێنەردا هەبێت، بۆ نموونە، ئاوەگیراوەیەکی گلوکۆز $C_6H_{12}O_6$ (نائەلەکترۆلیتە)، خەستییەکەی 1m ، هەڵمەپەستانی ئاو بڕی 5.5×10^{-4} atm کەم دەکات لە پلەی گەرمیی 25°C,دا و m 1 گیراوەی سوکە رۆز $C_{21}H_{22}O_{11}$ کە تواوەیەکی نا ئەلەکترۆڵیتیی ترە، هەر هەڵمە پەستان بڕی 5.5×10^{-4} atm کەم دەکات و لەبەر ئەوەی نزمبوونەوەی هەڵمەپەستان پشت بە خەستیی تواوە نا ئەلیکترۆلیێتییەکە دەبەستێتەوە و پێوەندی نییە بە جۆری تواوەوە، بۆیە ڕەوشی دەستکەوتەی گیراوە، ڕەوشێکی کۆکارییە.



ئاوەگیراوەیەك، تواوەی نەفرۆكی تێدایە

ئاوی خاوێن

هێمایەكە بۆ نواندنی سوكەرۆز $C_{12}H_{22}O_{11}$

هێمایەكە بۆ نواندنی ئاو H_2O بەكارهێنراوە

شێوە 2-6 لەپلەیەكی گەرمیی دیاریكراودا، هەڵمە پەستانی ئاو لەسەر ئاوی خاوێن گەورەترە لەسەر ئەو ئاوە گیراوەیەی تواوەیەكی نەفرۆكی وەك سوكەرۆزی تێدایە.

نزمبوونەوەی پلەی بەستن

تاقیكردنەوە سەلماندوویەتی كەپلەی بەستنی هەر ئاوەگیراوەیەكی تواوەیەكی نائەلیكترۆلیتی، كە خەستییەكەی 1m بێت، 1.86°C كەمترە لە پلەی بەستنی ئاو، ئەمەیش واتە لەكاتی تواندنەوەی 1 mol تواوەی نا ئەلیكترۆلیتی لە 1kg ئاودا، پلەی بەستنی گیراوەكە –1.86°C دەبێت لەجیاتی 0.00°C ، و لەكاتی تواندنەوەی 2 mol تواوەی نا ئەلیكترۆلیتی لە 1kg ئاودا ، پلەی بەستنی گیراوەكە –3.72°C دەبێت، واتە (–1.86°C) × 2 ، بەهای كۆلكەی –1.86°C لەڕاستییدا بۆ هەر خەستییەكی تواوەی نا ئەلیكترۆلیتی لە ئاودا بە كاردێت. وە دەتوانرێت نزمبوونەوەی پلەی بەستنی گیراوەكە، بەبەكارهێنانی بەهای ئەم كۆلكە بدۆزینەوە، بەم بەهایە دەڵێن مۆلالە جێگیری پلەی بەستن **molal freezing-point constant** (K_f) بە بڕی **نزمبوونەوەی پلەی بەستنی توێنەر لە گیراوەیەكدا كە خەستییەكەی 1 مۆلالە و تواوەیەكی نەفرۆك و نائەلیكترۆلیتی تێدایە**، پێناسە دەكرێت.

هەر توێنەرە، مۆلالە جێگیرێكی پلەی بەستنی تایبەتی خۆی هەیە و لە خشتە 2-2 دا، بەهای K_f ی چەند توێنەریكی باوی تێدایە. ئەم بەهایانە، تاڕادەیەكی زۆر وردن بە پێی گیراوە ڕوونەكان لە ژێر پەستانی 1 atm دا و هەندێ جیاوازی لە بەهای K_f یش دا لە پەستانی تر دا باس كراوە لە خەستیی زۆری گیراوەكاندا، هەروەها خشتەكە، بەهای بڕی پێوەندیدار دەردەخات، پێی دەڵێن K_b و دواتر لێی دەدوێن.

بەوپێیەی باسمان كرد، پلەی بەستنی گیراوەیەك كە 1mol تواوەیەكی نا ئەلیكترۆلیتیی لە 1kg ئاودا تێدایە، لە پلەی بەستنی ئاوی ئاسایی 1.86°C كەمترە و **نزمبوونەوەی پلەی بەستن freezing-point depression**، Δt_f **جیاوازیی نێوان پلەی بەستنی توێنەری خاوێن و (گیراوەی تواوەیەكی نائەلیكترۆلیتی) یە لەو توێنەرەدا وە نزمبوونەوەی پلەی بەستن ڕاستەوانە هاوڕێژەیە لەگەڵ خەستیی مۆلالیی گیراوەكەدا** وەك لە نموونەكەی پێشوودا ڕوون بووەوە،

خشتە 2-2 مۆلالە جێگیری پلەی بەستن و کوڵان

توێنەر	پلەی پەستنی ئاسایی (°C)	مۆلالە جێگیری پلەی بەستن K_f(°C/m)	پلەی کوڵانی ئاسایی (°C)	مۆلالە جێگیری پلەی کوڵان K_b(°C/m)
ترشی سرکە	16.6	-3.90	117.9	3.07
کافور	178.8	-39.7	207.4	5.61
ئیثەر	- 116.3	-1.79	34.6	2.02
نەفثالین	80.2	-6.94	217.7	5.80
فینۆڵ	40.9	-7.40	181.8	3.60
ئاو	0.00	-1.86	100.0	0.51

بەهای نزمبوونەوەی پلەی بەستنیش دەبێتە دوو ئەوەندە، لە کاتی دوو ئەوەندەبوونی بە های خەستی مۆلالی و دەتوانرێت بە های نزمبوونەوەی پلەی بەستن بەهۆی ئەم هاوکێشەی خوارەوە بدۆزرێتەوە:

$$\Delta t_f = K_f\, m$$

K_f بە °C/m گوزارشتی لێ دەکرێت و m بەیەکەی mol/kg (مۆلالیتی) گوزارشتی لێ دەکرێت و Δt_f یش بە C° . دوو پرسە نموونەییەکەی 3-2 و 4-2 ڕوونیدەکەنەوە، چۆن ئەم پێوەندییە بۆ دیاریکردنی بەهای نزمبوونەوەی پلەی بەستن وبەهای خەستیی مۆلالێتی گیراوەکە بەکاردێت:

پرسی نموونەیی 3-2

بڕی نزمبوونەوەی پلەی بەستنی ئاو چەندە؟ لە گیراوەیەکی 17.1 g سوکەرۆز $C_{12}H_{22}O_{11}$ و 200. g ئاودا پلەی بەستنی کردەیی گیراوەکە چەندە؟

شیکاری

1 شی بکەرەوە

دراو: بارستەی تواوە و شێوگی کیمیاییەکەی = 17.1 g $C_{12}H_{22}O_{11}$

بارستەی توێنەر و پێناسی = 200. g H_2O

نەزانراو (نەدراو): أ. بەهای نزمبوونەوەی پلەی بەستن

ب.پلەی بەستنی گیراوەکە.

2 نەخشەبکێشە

لە خشتە 2-2 دا بەهای مۆلالەجێگیری پلەی بەستنی ئاو K_f بدۆزرەوە، بۆ ئەوەی هاوکێشەی نزمبوونەوەی پلەی بەستن، $\Delta t_f = K_f\, m$ بەکاربهێنیت، پێویستیت بە مۆلالێتیی گیراوەکە دەبێت.

$$\text{بڕی تواوە mol} = \frac{\text{1 mol تواوە}}{\text{مۆڵە بارستەی تواوە g}} \times \text{بارستەی تواوە (g).}$$

$$\text{مۆلالێتی} = \frac{\text{1000 g ئاو}}{\text{1kg ئاو}} \times \frac{\text{بڕی تواوە mol}}{\text{بارستەی توێنەر g}}$$

$$\Delta t_f = K_f\, m$$

$$\text{پلەی بەستنی گیراوەکە} = \text{پلەی بەستنی توێنەر} + \Delta t_f$$

3 بدۆزەرەوە

$$17.1 \text{ g } C_{12}H_{22}O_{11} \times \frac{1 \text{ mol } C_{12}H_{22}O_{11}}{342.34 \text{ g } C_{12}H_{22}O_{11}} = 0.0500 \text{ mol } C_{12}H_{22}O_{11}$$

$$\frac{0.0500 \text{ mol } C_{12}H_{22}O_{11}}{200. \text{ g ئاو}} \times \frac{1000 \text{ g ئاو}}{1 \text{ kg ئاو}} = \frac{0.250 \text{ mol } C_{12}H_{22}O_{11}}{1 \text{ kg ئاو}} = 0.250\ m$$

أ. $\Delta t_f = 0.250\ m \times (-1.86°C/m) = -0.465°C$

ب. پلەی بەستنی گیراوەکە = $0.000°C + (-0.465°C) = -0.465°C$

پرسی نموونەیی 4-2

بینرا کە ئاوەگیراوەیەك، بڕێکی نەزانراوتواوەیەکی نائەلیکترۆلیتی تێدایە، پلەی بەستنەکەی $-0.23°C$ ە بەهای خەستیی مۆڵاڵیی گیراوەکە چەندە؟

شیکاری

1 شی بکەرەوە

دراو: پلەی بەستنی گیراوەکە

نەزانراو (نەدراو): مۆڵاڵێتی گیراوەکە $-0.23°C$

2 نەخشەبکێشە

ئاو توێنەرێکی باوە ، بۆیە پێویستیت بەزانینی بەهای K_f دەبێت، واتە مۆڵاڵە جێگیری پلەی بەستنی ئاو دەبێت، لە خشتە 2-2 وە، Δt_f ی ئەم گیراوەیە، جیاوازیی نێوان پلەی بەستن ئاو وپلەی بەستنی گیراوەکەیە. هاوکێشەی نزمبوونەوەی پلەی بەستن– بەکاربهێنە بۆ دۆزینەوەی مۆڵاڵێتی.

Δt_f = پلەی بەستنی گیراوە − پلەی بەستنی توێنەری خاوێن

$\Delta t_f = K_f m$ هاوکێشەکە بەکاربهێنە بۆ دۆزینەوەی m

$$m = \frac{\Delta t_f}{K_f}$$

3 بدۆزەرەوە

$$\Delta t_f = -0.23°C - 0.00°C = -0.23°C$$

$$m = \frac{-0.23°C}{-1.86°C/m} = 0.12\ m$$

4 هەڵبسەنگێنە

به پێی ئەوەی دەرکەوت لە کورتکردنەوەی یەکەکان، وەڵامەکە، بەهای مۆلالیتی داواکراو دەدات و وەڵامەکە بە شێوەیەکی ڕاست بە دوو ڕەنووسی واتایی دیاری کراوە.

کارپێکەرە ڕاهێنان

1. گیراوەیەك لە 10.3g تواوەی گلوکۆزی نا ئەلیکترۆلیتی، $C_6H_{12}O_6$ پێك دێت، کە توێنراوەتەوە لە 250.g ئاودا. بەهای نزمبوونەوەی پلەی بەستنی ئاوە گیراوەکە چەندە؟
2. لە تاقیکردنەوەیەکی تاقیگەییدا، بینرا پلەی بەستنی ئاوە گیراوەی گلوگۆز $-0.325°C$ بوو، خەستیی مۆڵاڵێتی ئەو گیراوەیە چەندە؟
3. ئەگەر 0.500 mol تواوەیەکی نائەلیکترۆلیتی لە 500.0g ئیثەردا توێنرایەوە، پلەی بەستنی گیراوەکە چەندە؟
4. پلەی بەستنی ئاوەگیراوەیەك کەتواوەیەکی نا ئەلیکترۆلیتیی تێدابێت دەکاتە $-9.0°C$
   أ. بەهای نزمبوونەوەی پلەی بەستنی گیراوەکە چەندە ؟
   ب. خەستی مۆڵاڵیی ئەم گیراوەیە چەندە؟

وەڵامەکان

1. $-0.426°C$
2. $0.175\ m$
3. $-118.1°C$
4. أ. $-9.0°C$
   ب. $4.8\ m$

بەرزبوونەوەی پلەی کوڵان

لە پۆلی یازدە فێری ئەوە بوویت کە پلەی کوڵانی شلەیەك ئەو پلە گەرمییەیە، کە هەڵمە پەستانەکەی یەکسان بێت لەگەڵ کەشە پەستاندا، بۆیە گۆڕانی هەڵمە پەستانی شل دەبێتە هۆی گۆڕانێکی هاوەڵی پلەی کوڵان. وەك پێشتر باس کراوە، هەڵمە پەستانی گیراوەیەك کە تواوەیەکی نەفرۆکی تێدابێت، کەمتر دەبێت لە هەڵمە پەستانی توێنەرە خاوێنەکە، ئەمەش واتە پێویست بە وزەیەکی زۆرتر دەکات تاکو یەکسان بێت بە کەشە پەستان، لەبەر ئەوە پلەی کوڵانی گیراوە، بەرزترە لە پلەی کوڵانی توێنەری خاوێن.

مۆلالە جێگیری پلەی کوڵان **molal boiling-point constant** (K_b) بڕی بەرز بوونەوەی پلەی کوڵانی توێنەرێکە لە گیراوەیەکداکە خەستییەکەی 1 مۆلالی بێت و تواوەیەکی نەفرۆك و نا ئەلیکترۆلیتی تێدابێت و، بەکردەیی سەلمێنراوە کەبڕی بەرزبوونەوەی پلەی کوڵانی ئاوەگیراوەیەك کە خەستییەکەی 1 مۆلالی بێت و تواوەیەکی نەفرۆك و نائەلیکترۆلیتی تێدابێت دەکاتە $0.51^{o}C$ ، بۆیە جێگیری مۆلالیی پلەی کوڵانی ئاو دەکاتە $0.51^{o}C/m$.

بەو پێیە مۆلالە جێگیری پلەی کوڵان، بە پێی جیاوازیی توێنەرەکان دەگۆڕێت، خشتە 2-2 هەندێ بەهای تری K_b تێدایە کە ئەویش وەك بەهاکانی جێگیری پلەی بەستنی مۆلالی لە گیراوە ڕوونەکاندا ورد ترە.

کەواتە بەرزبوونەوەی پلەی کوڵان **boiling-point elevation**، (Δt_b) جیاوازیی نێوان پلەی کوڵانی توێنەری خاوێن و گیراوەی تواوەیەکی نەفرۆکی نا ئەلیکترۆلیتییە، لە و توێنەرەدا بەهای بەرزبوونەوەی پلەی کوڵان ڕاستەوانە هاوڕێژەیە لەگەڵ خەستیی مۆلالیی ئەو گیراوەیەدا و دەتوانین بەرزبوونەوەی پلەی کوڵان بە هۆی ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە وە بدۆزینەوە:

$$\Delta t_b = K_b m$$

کاتێك K_bبە $^{o}C/m$ و m بە mol/kg گوزارشت دەکرێن، بەرزبوونەوەی پلەی کوڵان Δt_b بە C^{o} دەست دەکەوێت.

پرسی نموونەیی 2-5

بەهای بەرزبوونەوەی پلەی کوڵانی گیراوەیەکی 20.1 g تواوەیەکی نا ئەلیکترۆلیتی کە توێنرابێتەوە لە 400.0 g ئاودا چەندە؟ ئەگەر مۆڵە بارستەی تواوە 62.0 g بێت.

شیکاری

1 شی بکەرەوە

دراو: بارستەی تواوە = 20.1 g

مۆڵە بارستەی تواوە = 62.0 g\mol

بارستە و پێناسی توێنەر = 400.0 g ئاو

نەزانراو (نەدراو): بەهای بەرزبوونەوەی پلەی کوڵان

2 نەخشەبکێشە

لەخشتەی 2-2 دا بەهای مۆلالە جێگیری پلەی کوڵان، K_b ی ئاو بدۆزەرەوە بۆ ئەوەی هاوکێشە بەرزبوونەوەی پلەی کوڵان $\Delta t_b = K_b m$ بەکاربهێنێت، پێویستیت بە دیاریکردنی مۆلالێتیی گیراوەکە دەبێت.

3 بدۆزەرەوە

$$\text{بڕی تواوە}\ (\text{mol}) = \frac{\text{mol بڕی تواوە}}{\text{g مۆلە بارستەی تواوە}} \times \text{بارستەی تواوە}\ (\text{g})$$

$$\text{مۆلالیتی} = \frac{1000\text{g ئاو}}{1\ \text{kg ئاو}} \times \frac{\text{mol بڕی تواوە}}{\text{g بارستەی توینەر}}$$

$$\Delta t_b = K_b m$$

$$20.1\text{g تواوە} \times \frac{1\ \text{mol تواوە}}{62.0\text{g تواوە}} = 0.324\ \text{mol تواوە}$$

$$\frac{0.324\ \text{mol تواوە}}{400.0\text{g ئاو}} \times \frac{1000\text{g تواوە}}{1\ \text{kg ئاو}} = 0.810\ \text{m}$$

$$\Delta t_b = 0.810\ m \times 0.51^{\circ}\text{C}/m = 0.41^{\circ}\text{C}$$

کارپێکەرە ڕاهێنان

1. گیراوەیەك 50.0g سوکەرۆز $C_{12}H_{22}O_{11}$ ی وەك تواوەیەکی نا ئەلیکترۆلیتی تێدایە لە 500.0g ئاودا، بەهای بەرزبوونەوەی پلەی کوڵانی گیراوەکە چەندە؟
2. گیراوەیەك 450.0g سوکەرۆز $C_{12}H_{22}O_{11}$ ی وەك تواوەیەکی نا ئەلیکترۆلیتیی تێدایە لە 250.0g ئاودا، بەهای پلەی کوڵانی گیراوەکە چەندە؟
3. ئەگەر بەرزبوونەوەی پلەی کوڵانی ئاوە گیراوەیەك، کە نائەلەکترۆلیتی نەفرۆکی تێدابێت ($1.02C^{o}$) ـە، بەهای مۆلالێتیی گیراوەکە چەندە؟
4. پلەی کوڵانی ئاوەگیراوەیەك، کە نائەلیکترۆلیتێکی نەفرۆکی تێدابێت دەگاتە $100.75^{\circ}C$

أ. بەهای بەرزبوونەوەی پلەی کوڵان چەندە؟

ب. بەهای مۆلالێتیی گیراوەکە چەندە؟

وەڵامەکان

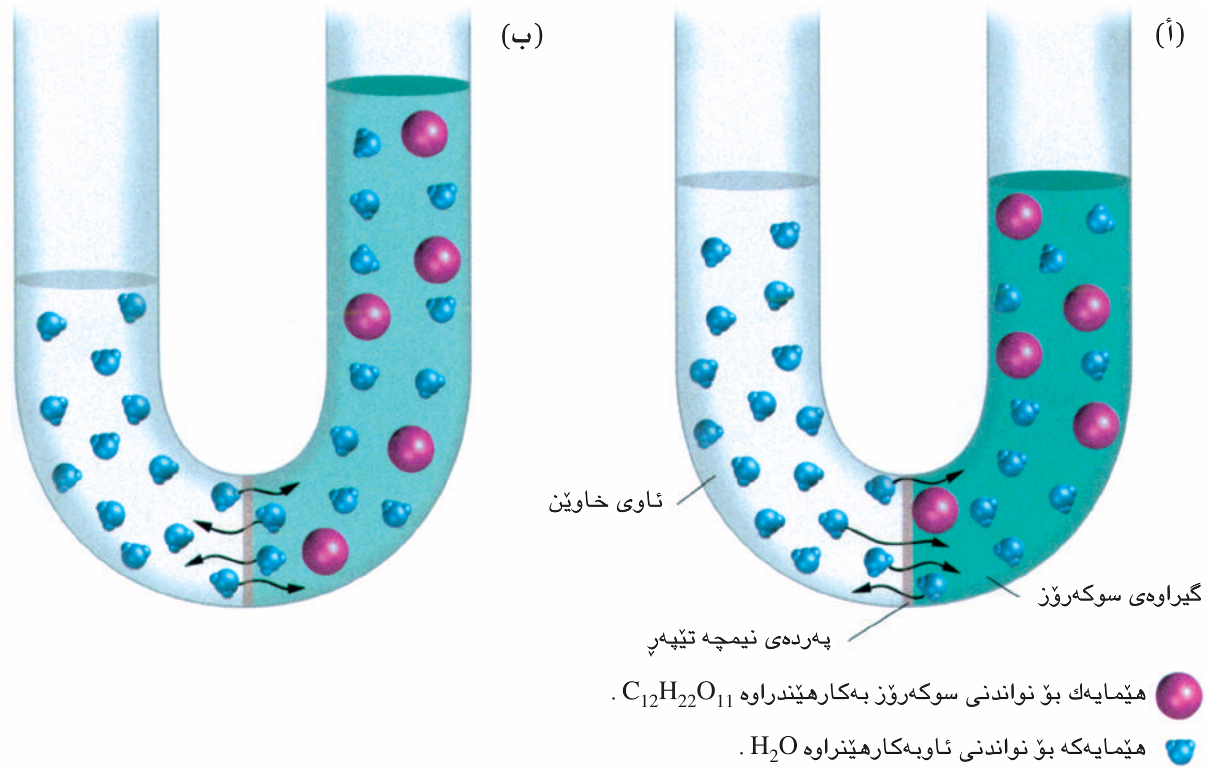
1. $0.15^{\circ}C$
2. $102.7^{\circ}C$
3. $2.0\ m$
4. أ. $0.75^{\circ}C$

ب. $1.5\ m$

پەستانی دەڵاندن (دەڵێنەپەستان)

شێوەی 2-7 ڕەوشێکی کۆکاریی تر ڕوون دەکاتەو، کە دەری دەخات گیراوەی سوکەرۆز لە ئاوی خاوێن جیاکراوەتەوە بە پەردەیەکی نیمچە دەڵێن (نیمچە تێپەر)، پەردەی نیمچە تێپەر **semipermeable membrane** بواری تێپەڕینی هەندێ تەنۆکەی گیراوەکە دەدات و ناهێڵێت هەندێکی تر تێ بپەڕن. جێی سەرەنجەکە ئاستی گیراوەی سوکەرۆز لە بۆرییەکەدا تا ئاستێکی دیاریکراو بەرزدەبێتەوە، چی دەبێتە هۆی بەرز بوونەوەی ئاستی ئەم گیراوەیە؟

پەردە نیمچە تێپەرەکە، بواری تێپەڕینی گەردەکانی ئاودەدات و بواری تێپەڕینی گەردەکانی سوکەرۆز نادات وە گەردەکانی سوکەرۆزی لای گیراوەکە، بواردەدەن کە چەند گەردێك ئاوبکەون بە پەردەکەدا کە کەمترن لە ژمارەی گەردەکانی ئاوی دیوی ئاوە خاوێنەکە لە هەمان ماوەدا، بۆیە تێکرای تێپەڕینی گەردەکانی ئاو لە دیوی ئاوە خاوێنەکەوە بۆ دیوی گیراوەی سوکەرۆزەکە، زۆرتردەبێت لە تێکرای تێپەڕینی لە دیوەکەی ترەوە، ئەم جیاوازیی تێکڕای گوێزرانەوانەی گەردەکانی ئاو دەبێتە هۆی ،



شێوە 7-2 (أ)کاتیك ئاوی خاوێن لە ئاوەگیراوەی سوکەرۆز، بە پەردەیەکی نیمچە تێپەڕ لێك جیادەکرێنەوە، گەردەکانی ئاو لەکاتی تیپەڕینیاندا لە دیوی ئاوی خاوێنەوە بۆ دیوی ئاوەگیراوە. (ب) ئاستی گیراوەکە بەرز دەبێتەوە تاکو ئەو پەستانەی بەرزبوونەوەی ستوونی گیراوەکە پەیدای دەکات یەکسان دەبێت بە تێپەڕ پەستان (پەستانی ئۆزمۆزی)، لەو خاڵەدا، ژمارەی ئەو گەردە ئاوانەی دەچنە ژوورەوە، یەکسان دەبن بە ژمارەی ئەو گەردەئاوانەی لە ناو پەردەکەوە دێنەدەرەوە.

بەرزبوونەوەی ئاستی ئاو لە دیوی گیراوەی سوکەرۆزەکە، ئاستی گیراوەکە بەرزدەبێتەوە تا ئەو پەستانەی بەرزیی گیراوەکە پەیدای دەکات ئەوەندە زۆر دەبێت کە بەشی ئەوە دەکات کە پاڵ بە گەردەکانی ئاوەوە بنێت و بەناو پەردەکەدا بیان گێڕێتەوە بە خێراییەك کە یەکسان بێت بە خێرایی گوێزرانەوەی گەردەکانی ئاو لە دیوی ئاوە خاوێنەکە.

بە گوێزرانەوەی گەردەکانی توێنەر بەناو پەردە نیمچە تێپەڕەکەدا لە دیوی گیراوە ڕوونترەکەوە، بۆ دیوی گیراوە خەسترەکە دەڵێن: **ئۆزمۆزیتی یان دەلاَندن osmosis** و دەلاَندن ڕوودەدات، هەرچەنددوو گیراوەی خەستیی جیاواز و لێك جیاکراوە هەبێت بە پەردەیەکی، نیمچە دەڵێن (نیمچە تێپەر، نیمچە دەڵێن) و، **پەستانی ئۆزمۆزی osmot- ic pressure** ئەو پەستانە دەرەکییەیە، کە بۆ وەستاندنی کردەی دەلاَندن پێویستە و، **لە نموونەکەی پێشوودا**، دەلاَندن دەبێتە هۆی بەرز بوونەوەی ئاستی ڕووی گیراوەکە، تاکو بەرزی گیراوەکە، پەستانێکی وا پەیدا دەکات کە بیوەستێنێت و، لەبەرئەوەی پەستانی ئۆزمۆزی بەستراوە بە خەستیی گیراوەکەوە نەك بە جۆری تەنۆکەکانی تواوەوە، دیاردەی دەلاَندن ڕەوشیکی کۆکارییەو، هەرچەندێك خەستیی گیراوەکە زۆرتربێت، پەستانی ئۆزمۆزیی گیراوەکە زۆرتر دەبێت.

ڕێکخستنی دەلاَندن، لە کارە گرنگ و زیندووەکانی ژیانی خانەیەو، لەبەرئەوەی دیواری خانە، پەردەیەکی نیمچە تێپەڕە، خانە هەندێ ئاو وون دەکات و گرژ دەبێت کە دەخرێتە گیراوەیەکی زۆر خەستەوە و ئاو دەمژێت و هەڵدە ئاوسێت ئەگەر لە گیراوەیەکی ڕوون و خەستیی کەمدا دابنرێت، بەلاَم گیانەوەرە بڕبڕە دارەکان، خانەکانی لە چوونەیەك و هەلاَو سان دەپارێزێت، بە خوێن و لیمفی دەوروبەریەوە، خوێن و لیمف، خەستییەکەیان، وەك هی ناو خانەکەوایە.

ئەلیکترۆلیتەکان و ڕەوشەکۆکارییەکان

بینراوە، کە هەندێ ماددەی دیاریکراو، دەبنەهۆی نزمبوونەوەی پلەی بەستنی تۆێنەرەوەیەك یان بەرزکردنەوەی پلەی کوڵانی تۆێنەرێك زۆرتر لەوەی کە پێشبینی دەکرێت. بۆ نموونە گیراوەی کلۆریدی سۆدیۆم $0.1m$ NaCl ، پلەی بەستنی تۆێنەر، دوو ئەوەندەی گیراوەی سوکەرۆز نزم دەکاتەوە بەهەمان خەستی و گیراوەی کلۆریدی کالیسیۆم $0.1\ m\ CaCl_2$ پلەی بەستنی تۆێنەر، سێ ئەوەندەی گیراوەی سوکەرۆز نزم دەکاتەوە بەهەمان خەستی و، کاریگەری لە بەرزکردنەوەی پلەی کوڵانیش هەمان کاریگەرییە لەنزمکردنەوەی پلەی بەستن.

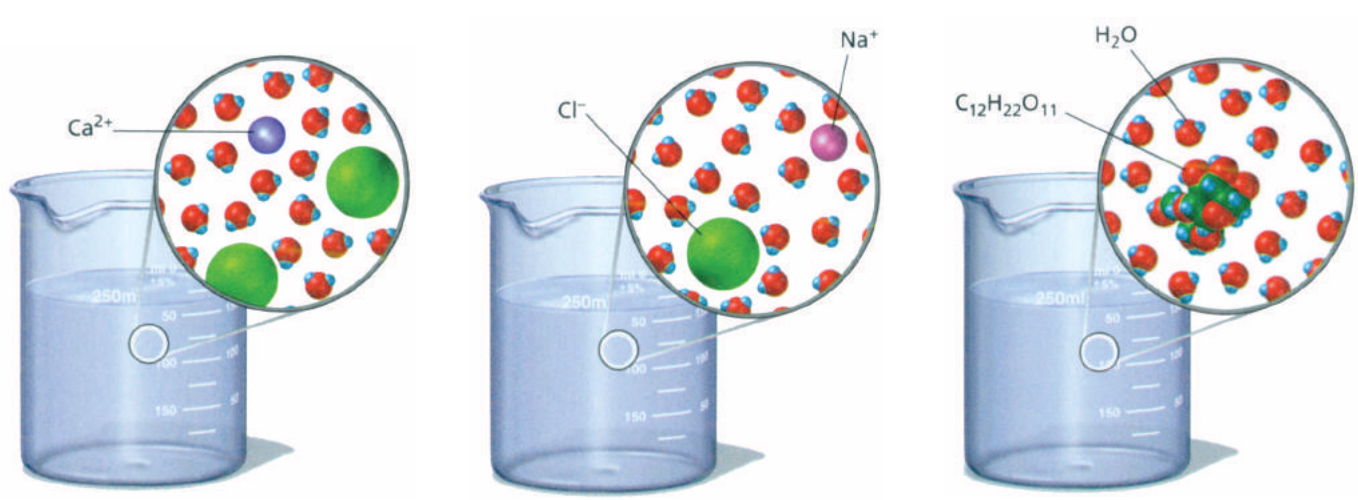
بۆ ئەوەی لە هۆی ئەم کاریگەرییانە بگەیت، ڕەفتاری سوکەرۆز لەگەڵ کلۆریدی سۆدیۆم لە ئاوەگیراوەیەکدا بەراوردبکە، سوکەرۆز، کە ئاوێتەیەکی نا ئەلیکترۆلیتییە، هەر گەردێکی دەتوێتەوە و یەك تەنۆکە لە گیراوەکەیدا پێك دێنێت، بۆیە هەر یەك مۆڵ سوکەرۆز، یەك مۆڵ تەنۆکە لە گیراوەکەیدا پێك دێنێت، NaCl کە ئەلیکترۆلیتیێکی بەهێزە، هەر مۆلێکی کە دەتوێتەوە، دوو مۆڵ تەنۆکەلە گیراوەکەیدا پێك دێنێت، 1mol ئایۆنی سۆدیۆم Na^+ و 1mol ئایۆنێ کلۆریدی Cl^- ، شێوە 2-8 ، بەراورد دکات لە نێوان تەنۆکە پەیدا بووەکانی گیراوەی سێ تواوەی جیاوازدا و دەتوانیت سەرنجی ئەوە بدەیت کە ئەلیکترۆلیتەکان لە 1mol زیاتر تەنۆکەی تواوە بۆ هەر 1mol ئاوێتەی تواوە پێك دێنن.

کیمیا بە کارپێکراوی

ئاو پاککردنەوە بەکردەی پەرچە (دژە) دەڵاندن

پەرچەدەلاندن، لە پاککردنەوەی ئاودا بەکاردێت، چونکە زۆر پیسکەر بە تێچوونێکی کەم لادەبات، دەتوانرێت کردەی دەڵاندن پێچەوانە بکرێتەوە بەهۆی بەکارهێنانی پەستانێکی لە پەستانی دەڵاندن بەرزتر لەسەر ئاوەگیراوەیەك، کە دەبێتە هۆی دزەکردنی گەردەکانی ئاو بە بێ گەردە تێداتواوەکانی بە پەردەیەکی نیمچە دەڵێنداو، زۆر دەزگای ئاو شیرنکردن لە جیهاندا، کردەی پەرچە دەڵاندن بە کاردێنن بۆ لابردنی خوێ لە ئاوی دەریا بۆ بەرهەمهێنانی ملیۆنەها مەتر سێجا ئاوی سازو بۆ خواردنەوە بەکار هێنراوی ڕۆژانە یەکێکی تری بەکارهێنانە تەکنیکییەکانی تری دیاردەی پەرچەدەڵاندن، سەرەڕای شیرینکردنی ئاوی دەریا، پوختەکردنی ئاوی ئاوەڕۆ و گۆڕینی بۆ ئاوی پوختەکراو و بۆ بەکارهێنانی شیاو.

شێوە 8-2 ژمارەی تەنۆکە پەیدابووەکان لە بەشەکانی شێوگی سێ تواوەکەوە پێك بەراوردبکە و، پشت بە ڕەوشەکۆکارییەکان ببەستە بەسەر خەستیی گشتیی تەنۆکەکاندا.



گیراوەی کلۆریدی کالیسیۆم | گیراوەی کلۆریدی سۆدیۆم | گیراوەی سوکەرۆز

$CaCl_2(s) \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$

$NaCl(s) \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq) + Cl^-(aq)$

$C_{12}H_{22}O_{11}(s) \xrightarrow{H_2O} C_{12}H_{22}O_{11}(qa)$

بەها دۆزراوەكانی گیراوە ئەلیكترۆلیتییەكان

بیرت بێت كە ڕەوشەكۆ كارییەكان، بەستراون بە خەستیی گشتیی تەنۆكەكانی تواوە وە بێ گوێدانە جۆرەكەی، گۆڕان لە ڕەوشە كۆكارییەكانی گیراوەكاندا كە بە هۆی ئەلیكترۆلیتەكانەوە ڕوودەدەن ڕاستەوانە دەگۆڕدرێن لەگەڵ خەستیی مۆلاڵێتی گشتیی هەموو تەنۆكە تواوەكاندا، نەك یەكەكانی شێوگ، كەواتە وا پێشبینی دەكرێت، كاریگەریی خەستیی مۆلاڵیی گیراوەی.

كلۆریدی سۆدیۆم لەسەر ڕەوشەكۆكارییەكان، دوو ئەوەندەی كاریگەریی گیراوەی سوكەرۆز بێت بە هەمان خەستی، بەڵام دەبێت بۆ نیتراتی باریۆم $Ba(NO_3)_2$ چۆن بێت؟، زانراوەكە هەر 1mol نیتراتی باریۆم 3mol ئایۆن لە گیراوەكەیدا پەیدادەكات:

$$Ba(NO_3)_2(s) \rightarrow Ba^{2+}(aq) + 2NO_3^-(aq)$$

كەواتە، وا پێشبینی دەكرێت كە نیتراتی باریۆمی تواوە لە گیراوەیەكی مۆلالیتی دیاریكراویدا، پلەی بەستنی توێنەر، سێ ئەوەندەی كەمكردنەوەی تواوەیەكی نا ئەلیكترۆلیتی دەبێت لەكاتی تواندنەوەی لەهەمان توێنەرو، لەهەمان خەستی مۆلالیدا.

پرسی نموونەیی 2-6

گۆڕانی پێشبینیكراو لە پلەی بەستنی ئاوەگیراوەی 62.5 g نیتراتی باریۆم $Ba(NO_3)_2$ و 1.00 kg ئاودا، چەند دەبێت؟

شیكاری

1 شی بكەرەوە دراو: بارستەی تواوە و شێوگەكەی = $Ba(NO_3)_2$ 62.5 g

بارستە و پێناسی توێنەر = 1.00 kg ئاو

$$\Delta t_f = K_f m$$

نەزانراو (نەدراو): بەهای نزمبوونەوەی پلەی بەستنی پێشبینیكراو

2 نەخشەبكێشە دەتوانرێت مۆلالیتی بدۆزرێتەوە بە گۆڕینی بارستەی تواوە بۆ مۆڵ، ئەوجا دابەشكردنی بەسەر ژمارەی كیلۆ گرامەكانی توێنەردا، ئەم مۆلاڵێتییە بەپێی یەكەی شێوگی $Ba(NO_3)_2$ وەرگیراوە و دەبێت بیگۆڕین بۆ مۆلاڵێتی بە پێی ژمارەی ئایۆنە لێكهەڵوەشاوەكان لە گیراوەكەدا. لەبەر ئەوە پێویستە لەگەڵ ژمارەی مۆڵە ئایۆنە پەیدابووەكان، لە مۆلێكی یەكەی شێوگ لێكیان بدەین و، داوتر ئەم مۆلاڵێتییە چاككراوە، بەكاربهێنن، دۆزینەوەی بڕی نزمبوونەوەی پلەی بەستن.

$$\text{مۆلاڵێتیی گیراوە}\left(\frac{\text{مۆڵ}}{\text{كیلۆگرام}}\right) = \frac{1mol\ \text{تواوە}}{\text{مۆڵە بارستەی تواوە}\ (g)} \times \frac{\text{بارستەی تواوە}\ (g)}{\text{بارستەی توێنەر}\ (kg)}$$

$$\text{مۆلاڵێتیی گیراوە}\left(\frac{mol}{kg}\right) \times \text{گۆڕینی مۆلالێتی}\left(\frac{mol\ \text{ئایۆن}}{\text{كیلۆگرام}}\right) \times K_f \left(\frac{C^o \cdot kg\ H_2O}{mol\ \text{ئایۆن}}\right)$$

= بڕی نزمبوونەوەی پلەی بەستنی پێشبینیكراو (^oC)

ئەم پرسە، پرسی نموونەیی 2-5 وایە، بەڵام تواوە ئایۆنییە نەك گەردی و بەوەیش، ژمارەی تەنۆكەكان لەگیراوەكەدا دەكاتە (یەكسانەبە) ژمارەی ئایۆنەكانی تواوە.

3 بدۆزەرەوە

$$\frac{62.5\ g\ Ba(NO_3)_2}{1.00\ kg\ H_2O} \times \frac{mol\ Ba(NO_3)_2}{261.35\ g\ Ba(NO_3)_2} = \frac{0.239\ mol\ Ba(NO_3)_2}{kg\ H_2O}$$

$$Ba(NO_3)_2(s) \rightarrow Ba^{2+}(aq) + 2NO_3^-(aq)$$

هەریەکەیەکی (دانەیەکی) شێوگی نیتراتی باریۆم سێ ئایۆن لە گیراوەکەیدا بەرهەم دەهێنن.

4 هەڵبسەنگێنە

$$\frac{0.239 \text{ mol } Ba(NO_3)_2}{\text{kg } H_2O} \times \frac{3 \text{ mol ئایۆن}}{\text{mol } Ba(NO_3)_2} \times \frac{-1.86°C \cdot \text{kg } H_2O}{\text{mol ئایۆن}} = -1.33°C$$

یەکەکان، بەشێوەیەکی ڕاست کورت کراونەتەوە بۆ دەستکەوتنی وەڵامی پێشبینیکراو بە C° و وەڵامەکە بە شێوەیەکی ڕاست نزیك خراوەتەوە بۆ سێ ڕەنووسی واتایی.

کارپێکەرە ڕاهێنان

وەڵامەکان

.1 بڕی نزمبوونەوەی پلەی بەستنی پێشبینیکراوی گیراوەیەکی 2.0 mol گۆگرداتی مەگنیسیۆم $MgSO_4$ لە 1.0 kg ئاوداتواوە چەندە دەبێت؟

.1 −7.4°C

.2 بڕی بەرزبوونەوەی پلەی کوڵانی پێشبینیکراوی ئاو لە گیراوەیەکدا کە 150g کلۆریدی سۆدیۆمی لە 1.0kg ئاودا تواوەی تێدابێت، چەند دەبێت؟

.2 2.6°C

.3 ئەگەر پلەی بەستنی ئاوەگیراوەیەکی کلۆریدی سۆدیۆم −0.20°C بوو، مۆلاڵێتی ئەو گیراوەیە چەندە دەبێت؟

.3 0.054 *m* NaCl

بەهاکردەییەکانی گیراوە ئەلیکترۆلیتییەکان

گرنگە لە یادمان بێت کە ئەو بەهایانەی لەسەرەوە دۆزیمانەوە، بەهای نزیکەیی پێشبینیکراون، وەك وتمان، گیراوەی 0.1m ی کلۆریدی سۆدیۆم، پلەی بەستن دوو ئەوەندەی گیراوەی m 0.1 سوکەرۆز کەم دەکاتەوە، بەهای کردەیی ڕەوشە کۆکارییەکانی ئەلیکترۆلیتە بەهێزەکان هەموویان، نزیکەی ئەویەکە پێشبینیی دەکەیت بە پێی ژمارەی ئەو تەنۆکانەی پەیدای دەکەن لە گیراوەکەدا وە لە خشتەی 2-3 دا هەندێ نموونە دراون. ئەو نزمبوونەوەی پلەی بەستنەی بە هۆی ئاوێتەیەکەوە دێتە دی کە هەر دانەشێوگێکی دوو ئایۆن پێك دێنێت، دەکاتە دوو ئەوەندەی ئەو نزمکردنەوەیەی کە بە هۆی ئاوێتەیەکی نا ئەلیکترۆلیتییەوە لە هەمان توێنەردا دێتەدی وە ئەو دابەزینی پلەی بەستنەی بە هۆی ئاوێتەیەکەوە دێتەدی، کە هەر دانە شێوگێکی سێ ئایۆن پێك دێنێت، دەکاتە سێ ئەوەندەی ئەو دابەزینەی کە بەهۆی ئاوێتەیەکی نا ئەلیکترۆلیتەوە لە هەمان توێنەردا دێتە دی.

خشتە 2-3 دابەزینی پلەی بەستنی ئاوە گیراوەی تواوە ئایۆنییەکان

تواوە	خەستی (*m*)	Δt_f ی پێوراو (°C)	Δt_f ی گیراوەیەکی نا ئەلیکترۆلیتی (°C)	Δt_f پێوراوی گیراوەیەکی / Δt_f ی گیراوەیەکی نا ئەلیکترۆلیتی
KCl	0.1	-0.345	-0.186	1.85
	0.01	-0.0361	-0.0186	1.94
	0.001	-0.00366	-0.00186	1.97
$MgSO_4$	0.1	-0.225	-0.186	1.21
	0.01	-0.0285	-0.0186	1.53
	0.001	-0.00338	-0.00186	1.82
$BaCl_2$	0.1	-0.470	-0.186	2.53
	0.01	-0.0503	-0.0186	2.70
	0.001	-0.00530	-0.00186	2.84



شێوە 2-9 ئەو خوێیەی دەپرژێنرێت بەسەر ڕێگا بەستەڵەکەکاندا، ئەلیکترۆلیتە، کاری ئەم خوێیانە دابەزاندنی پلەی بەستنی ئاوە و بەو پێیەش تواندنەوەی بەفرەکەیە.

بەو بەهایانە دا بچۆرەوە کە لە خشتە 2-3 دایە، دەبینیت کە نزمبوونەوەی پلەی بەستنی گیراوەی KCl 0.1 m تەنیا 1.85 ئەوەندە لە نزمبوونەوەی پلەی بەستنی گیراوەیەکی نا ئەلیکترۆلیتی گەورەترە و هەرچەندێك خەستی کەم بکات، بەهای نزمبوونەوەی پلەی بەستن لەدوو ئەوەندەی بەهای دابەزینی پلەی بەستنی گیراوەی نا ئەلیکترۆلیتی نزیك دەبێتەوە.

هۆی جیاوازی نێوان دوو بەها پێشبینیکراو و پێوراوەکە، ئەو هێزی یەکتر ڕاکێشانەی نێوان ئایۆنەلێك هەڵوەشاوەکانی گیراوە ئاوی یەکەیە کەوا یەکتر ڕاکێشانی ئایۆنەکان لەگیراوە خەستی بەرزەکان گەورەترە لە یەکتر ڕاکێشان لە گیراوە ڕوونەکان.

ئایۆنە بارگە بەرزترەکان زۆر توند ئایۆنەکانی تر ڕادەکێشن، بۆیە زۆرتر کۆ دەبنەوە و خەستییەکی کاریگەری کەمتریان دەبێت لە خەستیی ئایۆنە بارگە بچووکترەکان. بۆ نموونە، ئەو ئایۆنانەی $MgSO_4$ پەیدای دەکەن دوو بارگەی 2+ و 2- یان هەیە و، ئەوانەی KCl پەیدای دەکەن بارگەی 1+ و 1- ، دەبینیت گیراوەی $MgSO_4$ لە خشتە 2-3 دا پلەی بەستنەکەی ئەوەندی نزمبوونەوەی پلەی بەستنی گیراوەی KCl نابێت لەهەمان خەستیدا.

پێداچوونەوەی کەرتی 2-2

1. ئەو ڕەوشە کۆکارییانە چین کە پێشبینی دەکرێت لەم بارانەی خوارەوەدا دەربکەون:

أ. تێکردنی مادەیەکی دژە بەستن لە سیستمی ساردکردنەوەی ئۆتۆمۆبێلێك، کاتێك پلەی گەرمیی هەوا دادەبەزێت بۆ خوار سفری سەدی.

ب. شلبوونەوەی بەفر لەسەر هەر دووبەری ڕێگاکان، پاش پرژاندنی خوێ بەسەریدا.

2. 2 mol تواوەیەکی نا ئەلیکترۆلیتی لە 1kg توێنەرێکی نەناسراودا توێنرایەوە، ئەگەر گیراوەکە وای لێ هات لە خوار پلەی بەستنی ئاساییەوە بە 7.8 °C ببەستێت، جێگیری پلەی بەستنی مۆلالی توێنەرە نەناسراوەکە و پێناسەکەی بدۆزەرەوە.

3. ئەگەر دوو گیراوەی بڕ یەکسان (هاوبڕ)، کە لە بۆرییەکی U شێوەدابوون بەپەردەیەکی نیمچە تێپەر لێك جیاکرانەوە، کام ئاستی دوو گیراوەکە بەرز دەبێتەوە: ئاستی زۆر خەسترەکە یان کەم خەسترەکە؟

4. أ. بڕی دابەزینی پێشبینیکراوی پلەی بەستنی گیراوەی 0.200 *m* KNO_3 بدۆزەرەوە.

ب. ئایا بەها دۆزراوەکە نزیکە لە بڕی دابەزینی کردەیی پلەی بەستنی گیراوەکەوە؟ هۆیەکەی لێك بدەرەوە.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

5. **پێوەندییە ڕێبەرییەکان**: بەهای دابەزینی پلەی بەستنی گیراوەکانی أ،ب،ج بەرودواوا (یەك لە دوای یەك) –2.3°C، –1.2°C، –4.1°C ، بەرزبوونەوەی پلەی کوڵانی ئەو گیراوانە. پێشبینی بکە، لە بچووکەوە بۆ گەورە، هۆی ئەو ڕیزبوونە ڕوون بکەرەوە

پێداچوونەوەی بەندی 2

کورتەی بەندەکە

1-2

- بەکردەی جیاکردنەوەی ئایۆنەکان کەلە کاتی توانەوەی ماددەیەکی ڕەقی ئایۆنیدا ڕوودەدات دەڵێن لێکهەڵوەشان.
- کە دووگیراوەی ئایۆنیی جیاواز تێکەڵ بکەین، دەشێت نیشتوو پێك بێت بەکارلێکی ئایۆنەکانی دوو گیراوەکە و پێکهێنانی ئاوێتەیەکی لە ئاودانەتواوە.
- ئایۆنە هاوکێشەی پەتی بۆ کارلێك لە ئاوە گیراوەیەکدا، ئەو ئاوێتە و ئایۆنانە دەگرێتە خۆی کە لە کارلێکەکەدا تەنیا ئەوان دەگۆڕدرێن، ئایۆنە نا بەشدارەکان (سەیرکەرەکان)، ئەو ئایۆنان کە لە و کارلێکەدا بەشداری ناکەن.
- بەکردەی پێکهاتنی ئایۆن لە ئاوێتە گەردییەکان دەڵێن ئایۆنێن.دەشێت ئاوێتەی گەردی لە ئاوە گیراوەکەیدا ببێتە ئایۆن ئەگەر هات و ئەو هێزە کێشانەی کە گەردە ئاوە جەمسەردارەکان بەرجەستەی دەکەن ئەوەندە هەبێ گەردە جەمسەر دارەکانی گەردەکانی تواوە تێك بشکێنێت.
- بە ئایۆنی H_3O^+ دەڵێن ئایۆنی هایدرۆنیۆم.
- ئەلەکترۆلیتی بەهێزی تواوە بە شێوەی ئایۆن هەیە لە ئاوەگیراوەکەیدا بەڵام برێکی ئەلیکترۆلێتی لاوازی تواوە وەك ئایۆن هەن لە ئاوەگیراوەدا.

زاراوەکان

لێکهەڵوەشان (39) dissociation

ئایۆنە هاوکێشەیپەتی (43) net ionic equation

ئایۆنە نا بەشدارەکان (سەیرکەرەکان) (43) spectator ions

ئایۆنێن (45) ionization

ئایۆنی هایدرۆنیۆم (45) hydronium ion

ئەلیکترۆلیتی بەهێز (46) strong electrolyte

ئەلیکترۆلیتی لاواز weak electrolyte (47)

2-2

- ڕەوشەکۆکارییەکانی گیراوەکان، بەستراون بە ژمارەی گشتیی تەنۆکەکانی تواوە کە لەگیراوەکەداهەن، ڕەوشی کۆ کاریی گیراوەکان، لە بەرزبوونەوەی پلەی کوڵان و نزمبوونەوەی پلەی بەستندا و نزمبوونەوەی هەڵمەپەستان و پەستانی دەلاندنەوە خۆیان دەنوێنن.
- هەریەکەی مۆلاڵ جێگیری پلەی کوڵان و جێگیری پلەی بەستنی مۆلالی بۆ دۆزینەوەی بڕی بەرزبوونەوەی پلەی کوڵان و نزمبوونەوەی پلەی بەستنی ئەو توێنەرانەی کە تواوەی نەفرۆکیان تێدایە، بەکاردەهێنرێت.
- ئەلیکترۆلیتیەکان، کاریگەریان هەیە لەسەر پلەی کوڵان و بەستنی توێنەرەکان، زۆرتر لە کاریگەریی نا ئەلیکترۆلیتیەکان.
- بەهای ڕەوشەکۆکارییەکان، لە گیراوە ئەلیکترۆلیتییەکاندا کەم دەکات، جگە لە گیراوە زۆر ڕوونەکان، لەوەی کە پێشبینی کراون بە هۆی هێزی یەکتر ڕاکێشانی نێوان ئایۆنەکانی گیراوەکەوە.

زاراوەکان

ڕەوشە کۆکارییەکان
(50) colligative properties

ماددەی نەفرۆك
(50) nonvolatile substance

مۆلالە جێگیری پلەی بەستن
(51) molal freezing-point constant, k_f

نزمبوونەوەی پلەی بەستن
(51) freezing-point depression, Δt_f

مۆلالە جێگیری پلەی کوڵان
(54) molal boiling-point constant, K_b

بەرزبوونەوەی پلەی کوڵان
(54) boiling-point elevation, Δt_b

پەردەی نیمچە تێپەڕ
(55) semipermeable membrane

دەلاندن (56) osmosis

پەستانی دەلاندن (56) osmotic pressure

هەڵبژاردن لە چەند وەڵامێك

1. ترشی سرکە (ئەسیتیك) ئەلیکترۆلیتێکی لاوازە چونکە:

أ. لەگەڵ ئاو تێکەڵ دەبێت.

ب. ئایۆنی هایدرۆنیۆم و هایدرۆکسید لە ئاوەگیراوەکەیدا پێك دێنێت.

ج. پلەی بەستنی ئاو نزم دەکاتەوە.

د. کەمێکی دەئایۆنرێت لە ئاوەگیراوەکەیدا.

2. کام لەم گیراوانەی خوارەوە بەرزترین خەستیی ئایۆنەکانی H_3O^+ (هایدرۆنیۆمیان) تێدایە.

أ. 0.10 M HCl　　ج. 0.10 M CH_3COOH

ب. 0.10 M HF　　د. 0.10 M NaCl

3. کام لەمانەی خوارەوە بە باشترین نوێنەری ئەو کارلێکی نیشاندنە دادەنرێت، کە لەکاتی تێکەڵکردنی دوو ئاوەگیراوەی کاربۆناتی سۆدیۆم و کلۆریدی کالیسیۆم روودەدات؟

أ. $Na^+(aq) + Cl^-(aq) \rightarrow NaCl(s)$

ب. $2Na^+(aq) + CO_3^{-2}(aq) + Ca^{+2}(aq) + 2Cl^-(qa) \rightarrow CaCO_3(s) + 2NaCl(s)$

ج. $Ca^{+2}(qa) + CO_3^{-2}(aq) \rightarrow CaCO_3(s)$

د. کارلێکی نیشاندن روونادات.

4. کام لەمانەی خوارەوە رەوشی کۆکاریی گیراوەکان نانوێنێت:

أ. مۆلاڵێتی

ب. نزمبوونەوەی هەڵمەپەستان

ج. بەرزبوونەوەی پلەی کولان

د. پەستانی ئۆزمۆزی

5. گیراوەی (أ) 0.1 mol سوکرۆز $C_{12}H_{22}O_{11}$ ی تێدایە، توێنراوەتەوە لە 500g ئاودا، گیراوەی (ب) 0.1 mol کلۆریدی سۆدیۆم NaCl ، لە 500g ئاودا، کام لەم دەربڕینانەی خوارەوە دەربارەی ئەو گیراوانە راستە؟

أ. هەردوو گیراوەکە، هەمان هەڵمە پەستانیان هەیە.

ب. گیراوەی (أ)، لە پلەیەکی گەرمیی بەرزتر لە گیراوەی (ب) دا دەکوڵێت.

ج. گیراوەی (أ)، لە پلەیەکی گەرمیی بەرزتر لە گیراوەی (ب) دا دەبەستێت.

د. هەردوو گیراوەکە لە هەمان پلەی گەرمیدا دەکوڵێن.

6. ئەم خشتەیەی خوارەوە، پلەی بەستنی گیراوەکانی سێ تواوەی X و Y و Z ی نەفرۆك لە ئاودا (بەهای K_f ی ئاو دەکاتە $-1.86°C/m$) دەردەخات.

توێنەر	تواوە (mol)	ئاو (g)	پلەی بەستن (°C)
X	1.00	1000	-5.58
Y	1.00	1000	-1.86
Z	1.00	1000	-3.72

کام لەم دەربڕینانەی خوارەوە ناڕاستە:

أ. هەرسێ تواوەکە نا ئەلیکترۆلیتین:

ب. تواوەی X دەشێت $Ca(NO_3)_2$ بێت:

ج. تواوەی Y دەشێت سوکرۆز $C_{12}H\ _{22}O_{112}$ بێت.

د. تواوەی Z دەشێت KCl بێت.

7. کام لەو گیراوانەی لەو خشتەیەی لە پرسی 6 دابیشان دراوە باس کراون، بەرزترین پلەی کولانی هەیە؟

أ. گیراوەی تواوە X

ب. گیراوەی تواوە Y

ج. گیراوەی تواوە Z

د. هەموو گیراوەکان یەك پلەی کولانیان هەیە.

پێداچوونەوەی چەمکەکان

8. چەند مۆڵ ئایۆن لە 1L ی گیراوەی KCl دا هەیە و چەند مۆڵ ئایۆن لە 1L گیراوەی $Mg(NO_3)_2$ داهەیە ئەگەر خەستیی هەر یەکەیان 1M بێت؟

9. بەبەکارهێنانی خشتە 2-1 ، پێشبینی بکە کام لەم ئاوێتانەی خوارەوە لە ئاودا دەتوێنەوە و کامیان لە ئاودا ناتوێنەوە:

أ. KCl　　و. $Pb(ClO_3)_2$

ب. $NaNO_3$　　ز. $(NH_4)_2S$

ج. AgCl　　ح. $PbCl_2$ (لە ئاوی سارد)

د. $BaSO_4$　　ط. FeS

هـ. $Ca_3(PO_4)_2$　　ی. $Al_2(SO_4)_3$

10. ئایۆنە هاوکێشەی پەتی چییە؟

11. أ. ئایۆنێن چییە؟

ب. جیاوازی لە نێوان ئایۆنێن و لێکهەڵوەشاندابکە.

12. أ. ئەلیکترۆلیتی بەهێز و ئەلیکترۆلیتی لاواز پێناسەبکە و لێکیان جیابکەرەوە.

ب. دوو نموونە لەسەر هەر جۆرە بهێنەوە.

13. چی هێزی تواوە وەك ئەلیکترۆلیت دیاری دەکات؟

14. جیاوازی بکە لە نێوان بەکارهێنانی ڕەوشی «بەهێز» و لاواز و بەکارهێنانی ڕەوشی «ڕوون» و «خەست» لە کاتی باسکردنی گیراوە ئەلیکترۆلیتییەکاندا.

15. تواوەیەکی نەفرۆك، چۆن کاردەکاتە ڕەوشەکانی خوارەوەی توێنەر:

أ. هەڵمەپەستان　　ج. پلەی کوڵان

ب. پلەی بەستن　　د. پەستانی ئۆزمۆزی

16. أ. چی دەبێتە هۆی بەرزکردنەوەی ئاستی خەستترین گیراوە، کاتێك دوو گیراوە خەستی جیاوازەکە بە پەردەیەکی نیمچە دەڵێن لێك جیادەکرێنەوە؟

ب. کەی ئاستی گیراوەکە لە بەرزبوونەوە دەوەستێت؟

ج. کاتێك ئاستی گیراوەکە لە بەرزبوونەوە دەوەستێت، بەرەنجامی کۆتایی جووڵەی گەردەکانی ئاو بەناو پەردەکەدا چی دەبێت؟

17. أ. کاریگەریی تواوەی ئەلیکترۆلیتی نەفرۆك و و کاریگەریی تواوەی نا ئەلیکترۆلیتی نەفرۆك لەسەر پلەی بەستن و کوڵانی توێنەرەوەکان چییە؟ بەراوردیان بکە.

ب. بۆچی ئەم جۆرە جیاوازییە دەبینرێت؟

18. بۆچی بەهای کردەیی نزمبوونەوەی پلەی بەستنی گیراوەیەکی ئەلیکترۆلیتی لە بەهای نزمبوونەوەی پلەی بەستنی دۆزراوە لەسەر بنچینەی خەستی تەنۆکەکان، جیاوازە؟

چەند پرسێك

19. هاوکێشەی لە ئاودا لێکهەڵوەشانی هەریەکە لەم ئاوێتانەی خوارەوە بنووسە.(بڕوانە پرسی نموونەیی2-1

أ. KI　　ج. $MgCl_2$

ب. $NaNO_3$　　د. Na_2SO_4

20. ژمارەی مۆڵەکانی هەر ئایۆنێك کە ئاوێتەکانی پرسی 19 بەرهەمی دەهێنن دیاری بکە و هەروەها ژمارەی گشتیی ئەو مۆڵە ئایۆنانەی 1mol لەو ئاوێتە لە ئاودا تواوانە بەرهەمی دەهێنن دیاری بکە.

21. هاوکێشەی لە ئاودا لێکهەڵوەشانی هەریەك لەمانەی خوارەوە بنووسە، ئەوجا ژمارەی گشتیی مۆڵە ئایۆنەکانی تواوە پەیدا بووەکان دیاری بکە:

أ. 0.50 mol نیتراتی سترۆنتیۆم

ب. 0.50 mol فۆسفاتی سۆدیۆم

22. بەبەکارهێنانی خشتە 2-1 ، هاوکێشەی کیمیایی هاوسەنگ و ئایۆنە هاوکێشەی گشتیی بنووسە، ئایۆنە نا هاوبەشەکان و نیشتە پێشبینیکراوەکە، دیاری بکە و ئەوجا ئایۆنە هاوکێشەی پەتیی هەریەکەی ئەم کارلێکانەی خوارەوە بنووسە: (بڕوانە پرسی نموونەیی 2-2)

أ. گۆگردیدی پۆتاسیۆم (aq) + کلۆریدی جیوە (II) (aq) →

ب. کلۆریدی کالسیۆم (aq) + کاربۆناتی سۆدیۆم (aq) →

ج. فۆسفاتی ئەمۆنیۆم (aq) + کلۆریدی مس (II) (aq) →

23. ئایۆنە نا بەشدارەکانی (سەیرکەرەکانی) کارلێکی نێوان KCl و $AgNO_3$ لە ئاوە گیراوەکەیاندا، دیاری بکە.

24. کلۆریدی مس (II) و نیتراتی قورقوشم (II) لە ئاوە گیراوەکانیاندا بەرێگەی دووانە گۆڕینەوە کارلێك دەکەن، هاوکێشەی کیمیاییی هاوسەنگی گشتی و ئایۆنە هاوکێشەی پەتی ئەم کارلێکە بنووسە.

25. بەهای نزمبوونەوەی پلەی بەستنی ئاو، لەم گیراوانەی خوارەوەدا دیاری بکە: (بڕوانە پرسی نموونەیی 2-3)

أ. گیراوەی 1.50 m سوکەرۆز $C_{12}H_{22}O_{11}$ لە ئاودا.

ب. 171 g $C_{12}H_{22}O_{11}$ لە 1.00kg ئاودا.

ج. 77.0 g $C_{12}H_{22}O_{11}$ لە 400.g ئاودا.

26. مۆلالیتی هەر ئاوە گیراوەیەك کە نا ئەلیکترۆلیتێکی نەناسراوی تێدابێت، دیاری بکە، ئەگەر ئەم بەهای نزمبوونەوەی پلەی بەستنانەت درایە: (بڕوانە پرسی نموونەیی 2-4)

أ. $-0.930°C$　　ج. $-8.37°C$

ب. $-3.72°C$

27. گیراوەیەك 20.0g گلوکۆز $C_6H_{12}O_6$ ی تێدابوو لە 250.0g ئاودا.

أ. بەهای نزمبوونەوەی پلەی بەستنی توێنەر چەندە؟

ب. پلەی بەستنی گیراوەکە چەندە؟

28. چەند گرام ماددەی دژە بەستن $C_2H_4(OH)_2$ پێویستە بۆ هەر 500.0g ئاو، بۆ ئەوەی لە $-20.0°C$ دا نەیبەستێت؟

29. بەنزینی خاوێن C_6H_6 لە پلەی گەرمیی $5.45°C$ دادەیبەستێت، ئەگەر پلەی بەستنی گیراوەیەك 7.24 g لە $C_2Cl_4H_2$ ی لە 115g بەنزیندا تواوەی تێدابێت دەکاتە $3.55°C$ ، مۆلالە جێگیری پلەی بەستنی بەنزین چەندە؟

30. ئەگەر 1.500g تواوە، کە مۆڵە بارستەکەی 125.g/mol بێت، لە 35.00g کافوور (عەترێکە) دا توێنرایەوە، پلەی بەستنی گیراوە پەیدابووەکە چەند دەبێت؟

31. بەهای بەرزبوونەوەی پلەی کوڵانی ئاوی هەریەکەی ئەم گیراوانەی خوارەوە دیاریبکە:
(بڕوانە پرسی نموونەیی 2-5)

أ. گیراوەی $2.5\ m$ گلوکۆز $C_6H_{12}O_6$ لە ئاودا.

ب. $3.20\ g$ $C_6H_{12}O_6$ لە $1.00\ kg$ ئاودا.

ج. $20.0\ g$ $C_{12}H_{22}O_{11}$ (سوکرۆز) لە $500.\ g$ ئاودا.

32. مۆلالێتیی ئەم ئاوە گیراوانەی کە پلەی کوڵانەکانیان وەك خوارەوەت دیاری بکە:

أ. $100.25°C$ ج. $102.805°C$

ب. $101.53°C$

33. بەهای گۆڕانی پێشبینیکراوی پلەی بەستنی ئاوگیراوەیەك دیاری بکە کەخەستیەکەی $1.00\ m$بێت لەمادده ئەلیکترۆ- لیتییانەی خوارەوەدا :(بڕوانە پرسی نموونەیی 2-6)

أ. KI ج. $Ba(NO_3)_2$

ب. $CaCl_2$

34. گۆڕانی چاوەڕوانکراوی پلەی بەستنی ئاو لە گیراوەی $AlCl_3$ دا کە خەستییەکەی $0.015\ m$ بێت، چەندە؟

35. پلەی بەستنی پێشبینیکراوی گیراوەیەك کە لە تواندنەوەی $85.0\ g\ NaCl$ لە $450g$ ئاودا پێك هاتبێت چەندە؟

36. پلەی کوڵانی پێشبینیکراوی گیراوەیەك لە تواندنەوەی $25.0g$ کلۆریدی باریۆم لە $0.150\ kg$ ئاودا پێك هاتبێت چەندە؟

37. ئەگەر گۆڕانی پلەی کوڵانی ئاو لە گیراوەی یۆدیدی پۆتاسیۆمدا، $0.65°C$ بێت، خەستی مۆلالیی یۆدیدی پۆتاسیۆم چەندە؟

38. ئەگەر پلەی بەستنی ئاوگیراوەیەکی نیتراتی باریۆم $-2.65°C$ بێت، خەستیی مۆلالیی نیتراتی باریۆم چەندە؟

39. پلەی بەسستنی پێشبینیکراوی گیراوەیەك چەندە کە لە $1.00kg$ ئاو و $0.250\ mol\ NaCl$ پێك هاتبێت؟

40. ئەنجامەکانی تاقیکردنەوەیەك دەربارەی ئاوگیراوەیەکی MgI_2 کە خەستییەکەی $1.00\ m$ بێت، پێشانی دەدات کە گۆڕانی ڕاستەقینەی پلەی بەستنی ئاو دەگاتە $-4.78°C$ ، بەهای گۆڕانی پیشبینیکراوی پلەی بەستنی ئاو بدۆزەرەوە، هۆیەکی گونجاو بۆ جیاوازیی نێوان بەها پێشبینیکراو و پێوراوەکان پێشنیاز بکە.

پێداچوونەوەی هەمەجۆر

41. ئەگەر ئەم ئاوە گیراوانەت درایە، کە خەستییەکانیان $0.01\ m$ ە سەرەوژوور بە پێی زۆربوونی گۆڕانی پلەی بەستنیان ڕیزیان بکە:

أ. NaI ج. K_3PO_4

ب. $CaCl_2$ د. $C_6H_{12}O_6$ (گلوکۆز)

42. خەستی مۆلالیی ئاوگیراوەیەکی کلۆریدی کالیسیۆم کە لە پلەی $-2.43°C$ دا دەیبەستێت چەندە؟

43. أ. ئەو هاوکێشە کیمیاییە هاوسەنگەی کە ئەنجامە پێشبینیکراوەکانی کارلێکی دووانە ئاڵوگۆڕی نێوان نیتراتی کالیسیۆم و کلۆریدی سۆدیۆم پێشان دەدات بنووسە.

ب. بەبەکارهێنانی خشتە 2-1 ، دیاری بکە، ئایا نیشتوو پیك دێت یان نا؟

ج. ئایا ئەو کارلێکە ڕوودەدات؟

44. هاوکێشەیەکی هاوسەنگ بنووسە بۆ دەرخستنی ئەوەی ڕوو دەدات لە کاتی توانەوەی برۆمیدی هایدرۆجین و کارلێکی لەگەڵ ئاودا، ئایۆنی هایدرۆنیۆم بخەرە هاوکێشەوە.

45. هاوکێشەی لێکهەڵوەشانی هەریەکە لە مانەی خوارەوە لە ئاودا بنووسە و ئەوجا ژمارەی گشتیی مۆڵەکانی ئایۆنە تواوە پەیدابووەکان چەندە؟

أ. $0.275\ mol$ گۆگردیدی پۆتاسیۆم K_2S

ب. $0.15\ mol$ گۆگرداتی ئەلەمنیۆم $Al_2(SO_4)_3$

46. گۆڕانی پێشبینیکراوی پلەی کوڵانی ئاو، لە گیراوەیەکدا، کە لە تواندنەوەی $131.2g$ $AgNO_3$ لە $2.00\ kg$ ئاودا، بدۆزەرەوە.

47. ترشی نیترۆز HNO_2 ، ئەلیکترۆلیتێکی لاوازە، بەڵام ترشی نیتریك HNO_3 ، ئەلیکترۆلیتێکی بەهێزە، هاوکێشەیەك بنووسە ئایۆنێنی هەریەکە یان لە ئاودا پێشان بدات، ئایۆنی هایدرۆنیۆم بخەرە هاوکێشەکەوە لەگەڵ دیاریکردنی گونجاوترین تیر لە هەر هاوکێشەیەکدا.

48. پلەی کوڵانی ئاوە گیراوەیەك بدۆزەرەوە، کە ئاوێتەیەکی نا ئەلەکترۆلیتی تێدابێت و لە $-6.51°C$ دا بیبەستێ.

.49 هاوكێشەیەكی هاوسەنگ بۆ لێكهەڵوەشانی كاربۆناتی سۆدیۆم بنووسە، Na_2CO_3 ، لەئاودا، ژمارەی مۆڵەكانی هەر ئایۆنێك بدۆزەرەوە كە لە تواندنەوەی 0.20 mol كاربۆناتی سۆدیۆم پەیدا دەبێت، ئەوجا ژمارەی گشتیی مۆڵەكانی ئایۆنەكان بدۆزەرەوە.

.50 ئەو زانیارییانەی خشتە 2-1 بەكاربێنە و ئایۆنە هاوكێشەی پەتیی ئەم كارلێكەی خوارەوە بنووسە:

(aq) فۆسفاتی پۆتاسیۆم + (aq) نیتراتی قورقوشم (II)

.51 پلەی بەستنی پێشبینیكراوی ئاوەگیراوەیەك بدۆزەرەوە كە 268g نیتراتی ئەلومنیۆمی $Al(NO_3)_3$ تێدابێت لە 8.50 kg ئاودا.

بیركردنەوەیەكی ڕەخنەگرانە.

.52 چەند نموونەیەكی كارپێكەری.

أ. وادابنێ كە تۆ تاقیكردنەوەیەكی كردەیی دەكەیت بۆ دیاریكردنی پلەی بەستن، بەبەكارهێنانی ئاوە گیراوەیەكی KNO_3 و، پلەی بەستنی پێوراوی گیراوەكە $-1.15°C$ بوو، بەبەكارهێنانی نموونەیەكی ئاوی خاوێن گەرمپێو $0.25°C$ ی خوێندەوە، وەك پلەی بەستنی ئەو نموونەیە، خەستیی مۆڵاڵیی KNO_3 دیاری بكە و وادابنێ كە هێزی یەكتر ڕاكێشان لە نێوان ئایۆنەكاندا نییە.

ب. تۆ بە ئەنجامەكانی هەنگاوی (أ) قایل نیت، چونكە فەرامۆشكردنی كاریگەریی یەكتر ڕاكێشانی ئایۆنی بەراست نازانیت، بڕیارت دا نموونەیەك لە گیراوەكە وەربگریت قەبارەكەی 10.00 mL بێت، پاش هەڵماندنی ئاو لە گیراوەكە، 0.415 g KNO_3 تێ دەست كەوت، خەستیی مۆڵاڵیی ڕاستەقینەی KNO_3 و ڕێژەی سەدیی جیاوازی نێوان خەستیی پێوراو لە كاتی دیاریكردنی پلەی بەستندا و خەستیی ڕاستەقینەی KNO_3 دیاری بكە و وا دابنێ، چڕیی گیراوەكە 1.00g/mL .

.53 **شیكاری زانیارییەكان**: هەندێ جار، نزمبوونەوەی پلەی بەستنی پێوراوی گیراوە ئەلیكترۆلیتییەكان، لە بەهای دۆزراوەیان كەمترە، بۆچی؟ لە كوێدا گەورەترین جیاوازی هەیە: لە گیراوە خەستەكان یان گیراوە ڕوونەكاندا؟

تۆژینەوە و نووسین

.54 ڕاپۆرتێكی زانستی بۆ خەملاندنی بڕی ئەو خوێیەی شارێك بەسەر ڕێ و بانەكانیدا لە زستاندا دەیپرژێنێت لە ناوچەیەكی سارددا، ئەو كێشە ژینگەییانەی كە لەبەكارهێنانی خوێ پەیدا دەبێت چین؟ جێگرەوەكانی خوێ چین كە دەتوانرێت بەكاربهێنرێن بۆ نواندنەوەی (شلەوەبوونی) سەهۆڵ و بەفر؟

.55 ڕاپۆرتێكی زانستی بنووسە، دەربارەی كاریگەریی ئەو ئەلەكترۆلیت و گیراوە ئەلەكترۆلیتییانەی لە لەشداهەن، لە ڕاپۆرتەكەدا باسی فرمانی ئەلەكترۆلیتەكان بكە لە كارایی دەمار و ماسولكەكاندا، ئەو كێشە تەندروستییانەی كە دەشێت لە تێكچوونی هاوسەنگیی ئەلیكترۆلیتەكان لە شلەكانی لەشدا پەیدا بین چین؟

.56 ڕاپۆرتێكی زانستی بنووسە لەبارەی بەكارهێنانی كردەی دژە (پەرچە) دەلاندن بۆ دەستخستنی ئاوی شیرین و بەراوردبكە لە نێوان ئەم ڕێگەیە و شێوازەكانی تری ئاو شیرینكردن كە پێڕەوی دەكرێن.

برییە هەڵسەنگاندن

.57 **ڕاییكاری**:پیلیك (باترییەكی وشك) ی كە ئەرك بەكاربێتە بۆ كۆكردنەوەی دەزگایەكی گەیاندن، داوا لە ماوستابكە چەند ئاوەگیراوەیەكی نەناسراو و پێكهاتن نەزانراو و هەمان مۆڵاڵێتیی بداتێ و دەزگاكە بەكاربهێنە بۆ لێك جیا كردنەوەی ئەلەكترۆلیت و نا ئەلەكترۆلیت و گیراوەكان بە پێی توانستی ڕێژەییان بۆ كارەبا گەیاندن بپۆلێنە، لە بەهێزترەوە بۆ بە هێزتر، ئەوجا ڕاپۆرتێك دەربارەی ئەو ئەنجامانەی پێیان گەیشتوویت، بنووسە.

پرۆژەیەكی زانستی

.58 پرۆژەیەكی زانستی بە ناونیشانی «بەدواداچوونی كاریگەریی خەستیی تواوە، لە پلەی كوڵانی گیراوە ئەلیكترۆلیتی و نا ئەلە كترۆلیتییەكاندا» جێبەجێ بكە.

ترش و تفتەکان



هەندێ خواردەمەنی ناوەندترش

کەرتی 1-3

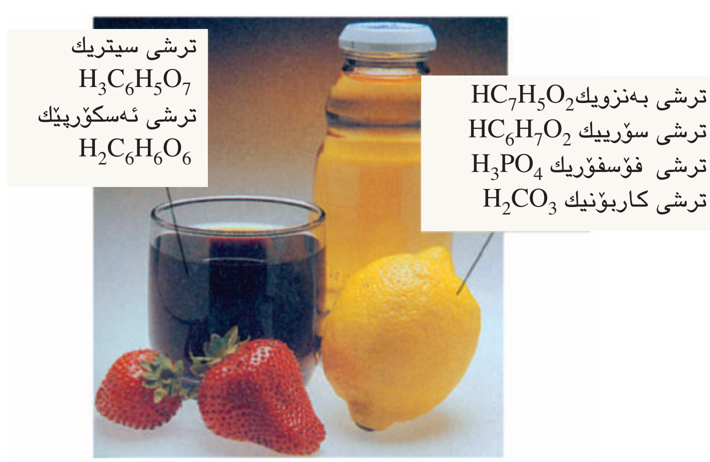
ڕەوشەکانی ترش و تفتەکان

نیشانەکانی ڕاییکاری

- لە ڕەوشە گشتییەکانی ئاوەگیراوە ترش و تفتەکان دەدوێت.
- هەندێك ترشی دووانی و هەندێك ترشی ئۆکسجینیی باو ناو دەنێت، بە پێی شێوگە کیمیاییەکانیان.
- لە پێنج ترشی باو بەکارهێنراو لە تاقیگە و بیشە سازیدادەدوێت و بۆ هەریەکەیان دوو ڕەوشت باس دەکات.
- بە پێی بیردۆزی ئایۆنێنی ئەرهینیۆس، ترش و تفت پێناسە دەکات.
- بەراورد دەکات لە نێوان ترش و تفتی بەهێز لاوازدا.

تامە ترشەکەی چەندین خۆراك، هی ئەو ترشەیەکە تێیدایەتی، وەك ئەو خۆراکانەی لە شێوە 1-3 أ دا دەردەکەوێت. ماستی ترش، ترشی (لاکتیك) ی تێدایە و، سرکە کە بەترشاندنی گوشراوی میوە ئامادە دەکرێت، ترشی سرکە (ئەسیتیك) ی تێدایە، ترشی فۆسفۆریك، بەرامەیەکی ترشی دەدات بە هەندێ گازە خواردنەوە وزۆربەی میوە جۆرەهاترشیان تێدایە، لیمۆ و پرتەقاڵ و سندی و ترشە مەنییەکانی تر ، هەموویان ترشی سیتریکیان تێدایە و سێو، ترشی (مالییك) ی تێدایە (ترشی سێو) و گۆشراوی ترێ ترشی تارتاریکی تێدایە.

زۆر ماددە هەیەکە بەڕەوشی تفتێتی ناسراون و بە بەشێك لە پێویستییەکانی ماڵ دادەنرێن، وەك ئەوانەی لە شێوە 1-3 ب دا دەیانبینین، ئەو ئەمۆنیایەی لە ماڵاندا بەکاردێت، ئاوەگیراوەیەکی گازی ئەمۆنیایە، لە پاککردنەوە گشتییەکاندا زۆر کارایە و هایدرۆکسیدی سۆدیۆم NaOH ، یەکێکە لە پێکهێنەکانی هەندێ پاککەرەوە و، شیری مەگنیسیا، ئاوە گیرساوەیەکی هایدرۆکسیدی مەگنیسیۆمە، $Mg(OH)_2$ کە بەباشی لە ئاودا ناتوێتەوە و، دژە ترشێتییە، بۆ نەهێشتنی دەردراوە زیادەکانی ترشی هایدرۆکلۆریکی گەدە بەکاردەهێنرێت، هەروەها شایانی ئاماژەکردنە بۆ هایدرۆکسیدی ئەلومنیۆم $Al(OH)_3$ و کاربۆناتی سۆدیۆمی هایدرۆجینی $NaHCO_3$ کە هەردووکیان تفتن و لە دژە ترشێتییەکاندا هەن.





(ب)

شێوە 1-3 (أ) میوە و گوشراوی میوەکان، هەندێ جۆرترشیان تێدایە، وەك ترشی سیتریك و ئەسکۆرپێك و، گازە خواردنەوەکان، ترشی فۆسفۆریك و بەنزویك و کاربۆنیکایان تێدایە. (ب) زۆربەی ماددە خاوێنەکەرەکانی ماڵ، تفتیان تێدایە، وەك ئەمۆنیا و هایدرۆکسیدی سۆدیۆم، هەروەها لە دژە ترشێتییەکانیشدا تفت هەن وەك هایدرۆکسیدی ئەلومنێۆم.



شێوە 2-3 شریتێکی کاغەزێکی ناسەرەوە ڕەنگەکەی سووردەبێت، کە لە سرکە دا نوقوم بکرێت، ئەوەیش دەری دەخات کە سرکە ترشە.

ترشەکان

لەسەرەتادا، وا پێناسێنرا، کە دەستەیەکی دیاری ئاوێتەن، لە ئاوەگیراوەکانیاندا ڕەوشی هاوبەشیان هەیە کە ئەمانەن:

1. ئاوەگیراوەکانیان ترشە، بەڵام چەشتن، پێویستە وەك شێوازێکی یەکلا یکەرەوە بەکارنەهێنرێت بۆ هیچ ماددەیەکی کیمیایی، چونکە زۆر ترش، بە تایبەتی لە گیراوە خەستەکاندا، ماددەی داخۆرن شانەکانی لەش و پۆشاك لە ناودەبەن و زۆریشیان ژەهرن.

2. ترشەکان، ڕەنگی ناسەرەوەکان دەگۆڕن، کاغەزی PH وەك ناسەرەوە بەکاردێت، ڕەنگەکەی لە کاتی تێدانقومکردنیدا لە ترشێك دەگۆڕێت، وەك شێوە 2-3 .

3. هەندێ ترشی لەگەڵ کانزا چالاکەکاندا کارلێك دەکەن و گازی هایدرۆجین پەیدا دەکەن لێرەدا لەبیرت بێ کە دەتوانرێ کانزاکان بەپێ ی چالاکیان لە زنجیرەی چالاکیتی ڕیز بکرێت، بەو پێ یە ئەو کانزایانەن کە دەکەونە سەروی هایدرۆجین مل کەچی کارلێکی تاکە گۆڕینەوە دەبن کاتێك لەگەڵ هەندێك لە ترشەکان کارلێك دەکەن بۆ پەیداکردنی گازی هایدرۆجین وەك کارلێکی کانزای باریۆم لەگەڵ ترشی گۆگردێکی ڕوون:

$$Ba(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + H_2(g)$$

4. ترشەکان، لەگەڵ تفتەکان کارلێك دەکەن و خوێ و ئاویش دێنن. کاتێك بڕی هاوکێشی کیمیایی ترش و تفت کارلێك بکەن، سێ ڕەوشەکەی پێشو دیارنامێنن، چونکە ترشەکە لە کۆتایی کارلێکەکەدا هاوکێش بووە و، لەم کارلێکە، ئاو و ئاوێتەیەکی ئایۆنی پێك دێت کە خوێیە.

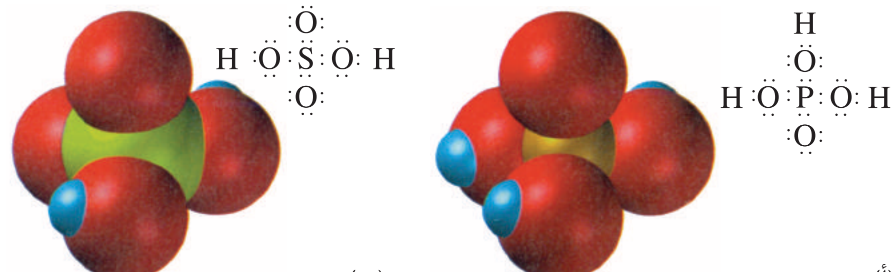
5. ئاوە گیراوەی ترشەکان، تەزوی کارەبا دەگەیێنن و، لە بەر ئەوەی هەندێ ترش لە ئاوە گیراوەکانیاندا، ئایۆنی زۆر پێك دێنن، کەواتە ئەلەکترۆلیتی بەهێزن، بەڵام ئەو ترشانەی کەمێك ئایۆن پێك دێت، ئەلەکترۆلیتی لاوازن .

ناوانی ترشەکان

ترشی دوانی **binary acid** ترشێکە تەنیا دوو توخمی جیاوازی تێدایە، کە هایدرۆجین و توخمێکی تری کارۆ سالبیێتیی زۆرترە و زۆربەی ترشە نا ئەندامییەباوەکان، ترشی دوانین، وەك هالیدەکانی هایدرۆجین، HF، HCl، HBr، HI ڕێگەی بەکارهێنراو بۆ ناوانی ترشە دوانییەکان، لەو نموونانەی خشتە 1-3 دا ڕوون کراونەتەوە، ئەو ترشانەی کەلەم خشتەیەدا هەن لە ڕاستیدا گازن، کاتێك لە باری خاوێنیدابن، بەڵام بە ئاوەگیراوە کانیان دەڵێن ترش، خشتەکە ناوانی ئاوێتە دوانییەکان وەك خوارەوە کورت دەکاتەوە:

خشتە 1-3 ناوی ترشە دوانییەکان

دۆخی تواوە	دۆخی توێنەر
HF	ترشی هایدرۆفلۆریك
HCl	ترشی هایدرۆکلۆریك
HBr	ترشی هایدرۆبرۆمیك
HI	ترشی هایدرۆیۆدیك
H_2S	ترشی هایدرۆگۆگردیك



(ب) H_2SO_4 (أ) H_3PO_4

شێوە 3-3 (أ) پێکهاتەی ترشی فۆسفۆریك (ب) پێکهاتەی ترشی گۆگردێك.

(أ)

ناونانی ترشە دوانییەکان

1. ناونانی ترشی دوانی بە پێشگری هایدرۆ – دەست پی دەکات.
2. ڕەگی ناوی توخمی دووەم، بەدوای پێشگرەکەدا دێت.
3. ناوی ڕەگەکە، بە پاشگری – یك کۆتایی دێت.

ترشی ئۆکسجینی oxyacid ترشێکە بەزۆری لە هایدرۆجین و ئۆکسجین و توخمێکی سێیەمی ناکانزا پێك دێت. ترشی نایتریك HNO_3 ، ترشێکی ئۆکسجینییە و شێوە 3-3 ، پێکهاتنی دووجۆری تری ترشە ئۆکسجینییەکانە و بەو پێیە گرۆهەترشێکە کە لە سێ توخمی جیاواز پێك دێن، بەڵام شێوگی کیمیایی ئەم ترشانە، بە گەردیلەیەك یان زۆرتری هایدرۆجین پێك دێت و ئانا یۆنێکی فرە گەردیلەی بە دوادادێت و لەم ترشانەدا، گەردیلەکانی هایدرۆجین بەستراون بە گەردیلەکانی ئۆکسجینەوە، وەك لە پێکهاتەی ئەو دوو ترشەی لە شێوە 3-3 دا پیشان دراون دەردەکەوێت، ناوی ئانایۆنەکانی ئەم ترشانە، لەناوی ترشە هاوتاکانیان وەردەگیرێت، وەك لە خشتە 2-3 دا دەردەکەوێت، کە ناوی هەندێ ترشی ئۆکسجینی باون.

خشتە 2-3 ناوی هەندێ ترشی ئۆکسجینی باو و ناوی ئانایۆنە ئۆکسجینییەکانیان

شێوگ	ناوی ترش	ناوی ئانایۆن
CH_3COOH	ترشی سرکە (ئەسیتی)	سرکات ، CH_3COO^-
H_2CO_3	ترشی کاربۆنیك	کاربۆنات ، CO_3^{-2}
HIO_3	ترشی یۆدیك	یۆدات ، IO_3^-
$HClO$	ترشی هایپۆکلۆرۆز	هایپۆکلۆریت ، ClO^-
$HClO_2$	ترشی کلۆرۆز	کلۆریت ، ClO_2^-
$HClO_3$	ترشی کلۆریك	کلۆرات ، ClO_3^-
$HClO_4$	ترشی پێرکلۆریك (ژوور کلۆریك)	پێر(ژوور) کلۆرات ، ClO_4^-
HNO_2	ترشی نایترۆز	نایتریت ، NO_2^-
HNO_3	ترشی نایتریك	نایترات ، NO_3^-
H_3PO_3	ترشی فۆسفۆرۆز	فۆسفیت ، PO_3^{-3}
H_3PO_4	ترشی فۆسفۆریك	فۆسفات ، PO_4^{-3}
H_2SO_3	ترشی گۆگردۆز	گۆگردیت ، SO_3^{-2}
H_2SO_4	ترشی گۆگردیك	گۆگردات ، SO_4^{-2}

هەندێ ترشی پیشەسازیی باو

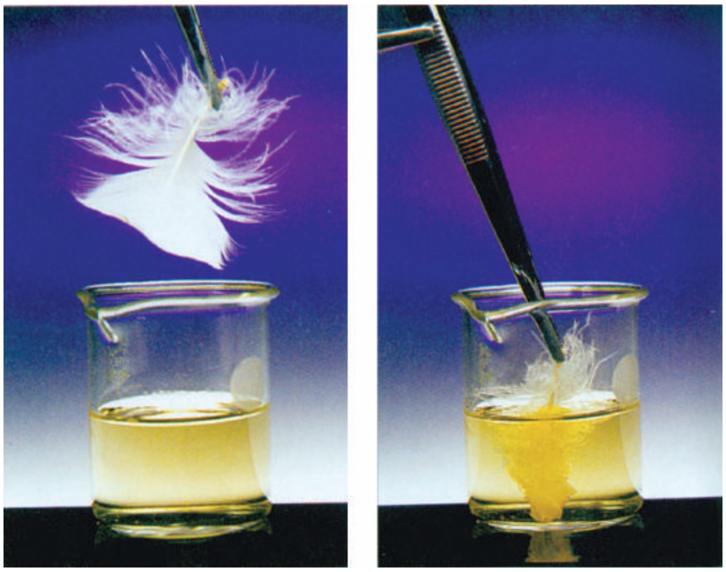
ترشەکان ڕەوشی وایان هەیە، وای لێ کردوون کیمیاییمەنیی گرنگ بن لە بواری پیشەسازی تاقیگەکانداو، ترشەکانی گۆگردیك و نایتریك و فۆسفۆریك و هایدرۆکلۆریك و سرکە هەموویان ترشی باون لە پیشەسازیدا.

ترشی گۆگردیك

ترشی گۆگردیك، بەرهەمهێنراوە مادەییەکی پیشەسازیی کیمیاییە لە سەرانسەری جیهاندا، کە نزیکەی 165 ملیۆن تۆن لەم ماددەیە سالآنە لە هەموولایەکی جیهاندا بەرهەم دەهێنرێت، ئەم ترشە، بەبڕی زۆر لە دەزگاکانی پاڕزنێنی پێترۆڵدا بەکار دەهێنرێت، هەروەها لە کارگەکانی کانزاسازی و پەیینسازیدا، هەروەك بنەماو چاوگی ژمارەیەکی زۆری کردە پیشەسازییەکانە، بەبەرهەمهێنانی کانەکان و کاغەزە و بۆیە و خاوێنکەرەکان و دروستکردنی زۆرکەرەسەی خاوی کیمیایی و پاتری ئۆتۆمۆبیلیشدا بەکاردێت، بە هۆی ڕەوشتی ئاومژینەوە، ترشی گۆگردیکی خەست بە ئاومژێکی کارا دادەنرێت، بۆیە دەشێت بۆ وشککردنەوەی ئەو گازانەی کە لەگەڵیدا کارلێك ناکەن بەکاربهێنرێت، هەروەها لە شەکر و ماددە ئەندامییەکانی تر وە لەبەر ئەوەی پێست ماددەی ئەندامیی تێدایە، ترشی گۆگردیکی خەست، بەکارلێککردنی لەگەڵ ئەو ماددانە، دەبێتە هۆی سووتانی ترسناك.

ترشی نایتریك

ترشی نایتریك، لەبارە خاوێنەکەیدا، شلێکی فڕۆك و ناجێگیرە، بەڵام کە لە ئاودا دەتوێنرێتەوە، جێگیرتردەبێت ئاوە گیراوەی ترشی نایتریك بۆ زۆر شت بەکاردەهێنرێت لە پیشەسازیدا و، ئەم ترشە ڕەنگێکی زەرد بە پرۆتینەکان پەیدا دەکات، لە شێوە 3-4 دا، پەڕی باڵندەیەك بە ڕەنگێکی زەرد دەردەکەوێت لە ئەنجامی نوقومکردنیدا لە گیراوەی ئەو ترشە، بۆنی ترشی نایتریك دەبێتە هۆی هەست بە خنکان کردن و پەڵە لەسەر پێست بەجێ دەهێڵێت دەبێتە هۆی سووتاندنی.



شێوە 3-4 ترشی نایتریکی خەست ڕەنگی پەڕی باڵندە زەرددەکات.

ترسناك. ترشی نایتریك لە دروستكردنی ئەو تەقەمەنییانەدا بەكار دەهێنرێت، كە زۆربەی جۆریان ئاوێتەی نایترۆجیینین، هەروەها لە پێشەسازیی لاستیك و مادده گونجۆكەكان (پلاستیك) و بۆیە و داوو دەرماندا بەكاردێت وە گیراوەی ترشی نایتریك لە سەرەتادا بێڕەنگ دەبێت، بەڵام وردە وردە ڕەنگێكی زەرد پەیدا دەكات كە لە لێكهەڵوەشانی كەمێكی ترشەكە و گۆڕانی بۆ دوانۆكسیدی نایترۆجینی قاوەیی ڕەنگ.

ترشی فۆسفۆریك

زۆربەی ئەو بڕە ترشی فۆسفۆریكانەی كە ساڵانە بەرهەم دەهێنرێت لە دروستكردنی پەیینەمەنی وئالیكی گیانەوەراندا بەكاردێت، گیراوەی ترشی فۆسفۆریكی ڕوون تامێكی ترشی هەیە بەڵام ژەهرنییە و ئەو ترشە ڕوونە وەك بەرامەی پەیداكەرێكی خواردنەوە و هۆیەكی پاككەرەوەی كەلوپەلی كارگەكانی شیرەمەنی بەكاردێت و ترشی فۆسفۆریك كارێكی گرنگی هەیە لە پیشەسازیی پاككەرەوەكان و سیرامیكسازیدا.

ترشی هایدرۆكلۆریك

ئاشك (گەدە)ی مرۆڤ، ترشی هایدرۆكلۆریك دەردەدات بۆ یاریدەدانی كردەی هەرس، لە ڕووی پیشەسازییەوە، ترشی هایدرۆكلۆریك بایەخێكی تایبەتی هەیە لە كاروباری پاككردنەوەی ڕووە ئاسنین و پۆڵاكاندا، بەوەی ئەو كانزایانەی دەمانەوێت پاكی بكەینەوە لە گیراوەی ترشی هایدرۆكلۆریكدا نوقوم دەكرێت بۆ لێكردنەوەی خەوش لە ڕووەكانیان و ئەم ترشە لە پیشەسازیدا وەك خاوێنكەر بەكاردێت و لە پیشەسازیی خواردەمەنی و دەرهێنانی و پوختەكردنی مەگنیسیۆم لە ئاوی دەریا و بەرهەمهێنانی گەلێك كیمیامەنیشدا، گیراوە خەستەكەی ترشی هایدرۆكلۆریك، پارێزگاریی پلەی ڕاستی ئاوی مۆژەكانی مەلەكردن و پاككردنەوەی بیناسازیدا بە كاردێت.

ترشی سركە (ئیثانۆیك)

ترشی سركەی خاوێن، شلێكی بێڕەنگە، بۆنێكی تیژی هەیە و پێی دەڵێن بەفرەترشی سركە، ئەم ناوە، لەوەوە هاتووە كە ترشی سركەی خاوێن لە $17^{o}C$ دا دەیبەستێت و بلووریێك دێنێت لە ناوەندە ساردەكاندا، ئەو سركەیەی كە ترشی سركەی تێدایە لە ڕێی ترشاندنی هەندێ ڕووەكەوە دروست دەكرێت و، سركەی سپی نزیكەی 4% تا 8% ترشی سركە (ئیثانۆیك) ی تێدایە.

ترشی سركە، بەماددەیەكی پیشەسازیی گرنگ دادەنرێت، بە تایبەت لە بواری ئەو كیمیامەنییانەدا.، كە لە پلاستیكسازیدا بەكاردێن هەروەها، بۆ قڕكردنی كە ڕووەمەنی بەكاردێت.



شێوە 3-5 ڕەنگی كاغەزی pH شین دەبێت ئەگەر لە گیراوەی هایدرۆكسیدی سۆدیۆم هەڵكێشرا.

تفتەكان

جیاوازی چییە لە نێوان ترش و تفتدا؟ دەتوانیت بە پێك بەراوردكردنی ئەم ڕەوشی ترش و تفتانەی خوارەوە، وەڵامی ئەم پرسە بدەیتەوە:

1. *ئاوەگیراوەی تفتەكان تاڵن*، هەرچەندە هەرگیز نابێت لە ڕێی چەشتنەوە ڕەوشی تفتێتی هیچ ماددەیەك بدۆزینەوە، چونكە زۆربەی ماددەتفتەكان تیژن و ئازاری پێست و شانەكان دەدەن و دەبنەهۆی سووتاندنی ترسناك.

کردە چالاکییەکی خێرا

ترش و تفتە ماڵەکییەکان

چاویلکەی پاریز لە چاوبکەو دەستکێش و بەرکۆشە بپۆشە

ماددەکان

- شلی قاپشتن، تۆزی قاپشتن، ماددەیەکی جلشتن، پەڵە لابەرە، کوتاڵ نەرمکەرەیەکی دەستکرد، جل سپیکەرەوەیەک.
- مایۆنیز، تۆزی برژاندن (نان کردن) (بێکینگ پاودەر)، سۆدای نان کردن، سرکەی سپی، سرکەی سێو، گوشراوی (ئاوی) لیمۆ، خواردنەوەی تەرکەرە، کاناو، شیر.
- گەڵای تازەی کەلە رمە سوورە
- هیتەرێکی کارەبایی
- بیکەرێکی 500 mL ی
- بیکەرێکی 50 mL
- کەوچک
- ئاوی شێرک (بەلوعە)
- مقاشێک.



ئەو کەلە رمە سوورەیەی، بۆیەی ئەنثۆسیانینی تێدایە، دەتوانرێ (ناسەرەوەی ترش – تفت) ی لێ ئامادەبکرێت.

پرسەکە

کام ماددە ماڵەکییەکان ترش و کامیان تفتن؟

ڕێگە

هەموو ئەنجامەکانت لە خشتەی زانیارییەکاندا بنووسە.

1. دەتوانرێت ئەو گوشراوەی لە گەڵای کەلە رمە سوورە دەردەهێنرێت، بۆ دروستکردنی ناسەرەوەیەکی ترش – بەکاربهێنرێت. سەرەتا گەڵاکانی کە لەرمە سوورە بجنە و بیکەرە بیکەرێکی گەورەوە، ئەوجا تا نیوەی بیکەرەکە، ئاوی تێ بکە، دوای ئەوە تێکەڵەکە گەرم بکە تا پلەی کوڵان، دای بنێ تا سارد دەبێتەوە و گوشراوەکەی ڕوبکە و لە دەفرێکدا هەڵی بگرە، گیراوەیەکت دەست دەکەوێت کە دەتوانرێت وەک ناسەرەوەی ترش – تفت بەکاربهێنرێت.

2. هەندێ خواردەمەنی و خواردنەوە و ماددەی پاککەرەوە کۆ بکەرەوە، کە دەتەوێت تاقیيان بکەیتەوە.

3. ئەگەر ئەو ماددەیەی کە دەتەوێت تاقی بکەیتەوە، شل بوو، 5 mL ی بکەرە بیکەرێکی بچووکەوە، بەڵام ئەگەر ڕەق بوو، ئەوا کەمێکی بکەرە بیکەرێکی بچووکەوە و 5 mL ئاوی تێ بکە.

4. دڵۆپێك یان دوان گوشراوی کەلەرمە سوورەکەی تێ بکە (ناسەرەوە)، لەو گیراوەیەی کە دەتەوێت بیناسیتەوە و سەرنجی ڕەنگەکەی بدە، ئەگەر گیراوەکە سوور بوو ترشە و ئەگەر سەوزبوو ئەوا تفتە.

گفت و گۆ

1. ئایا، ماددە خاوێنکەرەکان (پاککەرەوەکان) ترش یان تفت یان شتی ترن؟

2. جیاکەرە ترش و تفتییەکانی خۆراك و خواردنەوەکان چین؟

3. ئایا لەسەر بەرهەمەترش یان تفتەکان، لکێنراوی ورياکەرەوە بینی؟

2. گیراوەتفتەکان، ڕەنگی ناسەرەوەکان دەگۆڕن و، وەك لە شێوە 3-5 دا دەردەکەوێت، لە گیراوەتفتەکاندا، ڕەنگێکی تەواو جیاواز لەو ڕەنگانەی گیراوە ترشەکان پەیدا دەکات.

3. ئاوە گیراوەی ڕوونی تفتەکان، ساو (بەرکەوت) ێکی سابوونیی هەیە.

4. تفت و ترشەکان کارلێك دەکەن و خوێ و ئاو پێك دێنن، ڕەوشەکانی تفت دیار نامێنن، کاتێك بڕێکی هاوتای خۆی ترشی تێ بکرێت، دەتوانین بڵێین «هاوتابوونی» تفت کاتێك ڕوودەدات، کە ئەو دوو ماددەیە کارلێك دەکەن و خوێ و ئاو پێك دێنن.

5. گیراوەی تفتەکان، تەزووی کارەبا دەگەیێنن وەك لە باری ترشەکاندا، تفتەکانیش لە ئاوەگیراوەکانیاندا ئایۆن پێك دێنن، کەواتە ئەوانیش ئەلەکترۆلیتن.

ترش و تفتەكانی ئەرهینیۆس

سفانت ئەرهینیۆس كیمیا گەری سویدی (1859 – 1927) هەستی بەوەكرد لە ئاوە گیراوەی ترش و تفتەكان گەیێكی باشی تەزوی كارەبان و، بۆی دەركەوت كە ترش و تفتەكان پێویستە ئایۆن لە گیراوەكانیاندا پەیدا بكەن. **ترشی ئەرهینیۆس Arrhenius acid** ، ئاوێتەیەكی كیمیاییە خەستی ئایۆنی H^+ لە ئاوەگیراوەكەیدا زۆردەكات. بەواتەیەكی تر، ترش لە گیراوەكەیدا دەئایۆنرێت و بەوەش ژمارەی ئایۆنەكانی ئەو هایدرۆجینەی كەلە بنچینەدا تێدایە زۆر دەبێت وەك لەم هاوكێشەیەدا $HCl(g) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$ بەڵام **تفتی ئەرهینیۆس Arrhenius base** ئەو ماددەیەیە، كە خەستی ئایۆنەكانی هایدرۆكسید OH^- زۆردەكات لە ئاوەگیراوەكەیدا . و هەندێ تفت، هایدرۆكسیدی ئایۆنین لە گیراوەكەیدا لێك هەڵدەوەشێت بۆ پێكهێنانی ئایۆنەكانی هایدرۆكسید. وەك لەم هاوكێشەدا

$$NaOH(s) \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq) + OH^-(aq)$$

ئاوەگیراوەی ترشەكان

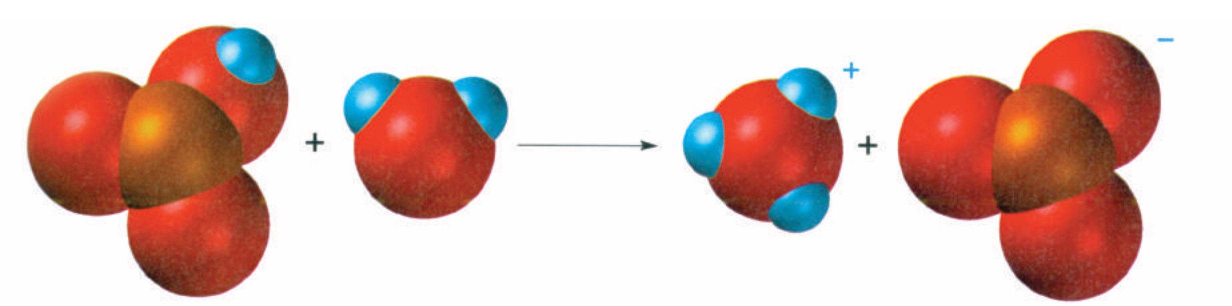
ئەو ترشانەی كە پێیان دەڵێن ترشی ئەرهینیۆس، ئاوێتەی گەردین، گەردیلەی هایدرۆجینیان تێدایەكە دەتوانیت ببێتە ئایۆن و هەموو ترشە لە ئاودا تواوەكان ئەلەكترۆلیتین و لەبەر ئەوەی گەردی ترشەكان جەمسەرداریەكی تەواویان هەیە، گەردەكانی ئاو ئایۆنێك یان زۆرتری هایدرۆجینیان لێ ڕادەكێشن و ئانایۆنە بارگە سالییەكان دەمێننەوە، ئایۆنی هایدرۆجین لە ئاوەگیراوەدا، وەك لە پێشەوە باسمان كرد، بە ئایۆنی هایدرۆنیۆم H_3O^+ پیشان دەدرێت، ئەوەیش لەم هاوكێشە كیمیاییەی خوارەوەدا دەردەكەوێت كە ئایۆنێنی گەردەكانی ترشی نایتریك دەردەخات، هەروەك شێوە 3-6 یش چۆنیتیی پەیدابوونی ئایۆنی هایدرۆنیۆم ڕوون دەكاتەوە، كاتێك ترشی نایتریك لەگەڵ ئاو كارلێك دەكات:

$$HNO_3(l) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + NO_3^-(aq)$$

هەر بەو شێوەیەیش دەشێت ئایۆنێتی گەردەكانی كلۆریدی هایدرۆجین لە ئاودا بەم هاوكێشەیە دەربېرین:

$$HCl(g) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$$

شێوە 3-6 تێبینییەكانی ئەرهینیۆس، بە بنچینەی پێناسەی ترشەكان دادەنرێن، ترشی ئەرهینیۆس، وەك ئەو ترشی نایتریكەی لە شێوەكە داپێشان دراوە، ئایۆنی هایدرۆنیۆم بەرهەم دەهێنن لە ئاوە گیراوەكەیاندا.



HNO_3 ترشی نایتریك + H_2O ئاو → H_3O^+ ئایۆنی هایدرۆنیۆم + NO_3^- ئایۆناتی نایترات

خشتە 3-3 ترشە باوەکان

ترشە بەهێزەکان	ترشە لاوازەکان (بێهێزەکان)
$HI + H_2O \rightarrow H_3O^+ + I^-$	$HSO_4^- + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + SO_4^{2-}$
$HClO_4 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + ClO_4^-$	$H_3PO_4 + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + H_2PO_4^-$
$HBr + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Br^-$	$HF + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + F^-$
$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$	$CH_3COOH + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + CH_3COO^-$
$H_2SO_4 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + HSO_4^-$	$H_2CO_3 + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + HCO_3^-$
$HClO_3 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + ClO_3^-$	$H_2S + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + HS^-$
	$HCN + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + CN^-$
	$HCO_3^- + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + CO_3^{2-}$

هێزی ترشەکان

ترشی بەهێز **strong acid** ئەو ترشەیە کەلە ئاوە گیراوەکەیدا بەتەواوی دەئایۆنرێت. و بە وپێیەیش بە ئەلەکترۆلیتی بەهێز دادەنرێت، ترشی پێرکلۆریك $HClO_4$ و هایدرۆکلۆریك HCl و نایتریك HNO_3 نموونەی ترشی بەهێزن. ئەمەش واتە گەردەکانی ئەم ترشانە لە ئاودا 100% دەئایۆنرێن. ئەم هێزی ترش، بەستراوە بە جەمسەرداریی نێوان هیدرۆجین و ئەو توخمەی پێوەی پەیوەستە، هەروەها بە ئاسانیی تێکشکانی ئەو بەندەوە بە جۆرێك هێزی ترشەکە زۆر دەبێت، ئەگەر جەمسەرداریی بەندەکە زۆر و وزەی بەندەکە کەمتربوون.

بەڵام ترشی لاواز **weak acid** ئەو ترشە یەکە لە ئاوە گیراوەکەیدا بڕێکی کەم ئایۆنی **هایدرۆجین پەیدادەکات**. و ئاوەگیراوەی ئەم ترشە، ئایۆنی هایدرۆنیۆم و ئانایۆن و گەردەترشە تواوەکانی تێدایە، ترشی هایدرۆسیانیك HCN ، نموونەی ترشی لاوازە، لە ئاوە گیراوەی ئەم ترشەدا، HCN دەئایۆنرێت، ئەوجا هاوکات لە پەرچەکارلێکدا پەیدا دەبێتەوە و، ژمار کارییە لەسەر تاقیکردنەوە دامەزراوەکان دەریان خستووە، کە لە گیراوەیەکی 1 M ترشی هایدرۆسیانیکدا HCN ، 2 ئایۆنی H^+ و 2 ئایۆنی CN^- لە هەر 100 000 گەردی پێك دێت و 99 998 گەردی بە شێوەی گەرد HCN دەمێنێتەوە.

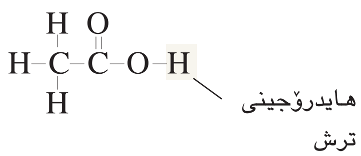
$$HCN(aq) + H_2O(l) \leftrightarrows H_3O^+(aq) + CN^-(aq)$$

خشتە 3-3 هەندێ ترشی باو ڕوون دەکاتەوە و لێوەی دەردەکەوێت کە هەموو ترشێکی بە هێز بە شێوەیەکی تەواو دەئایۆنرێت لە ئاوەگیراوەکەیدا و هەر گەردێکی ئایۆنێکی هایدرۆجین دەدات، پێویستە لێرەدا ئاماژە بۆ ئەوە بکەین کە ژمارەی گەردیلەکانی هایدرۆجین لە شێوگی کیمیایی ترشەکەدا، نیشانەی بەهێزیی ترشەکە نییە، شێوگی ترشی فۆسفۆریك H_3PO_4 3 گەردیلە هایدرۆجینی تێدایە بەڵام ئەمە ئەوە ناگەیێنێت کە ترشێکی بەهێزە چونکە هیچ کام لەو 3 گەردیلە هایدرۆجینە، ئایۆنێنی تەواوناکات.

ئەو ترشە ئەندامی یانەی کە لە کۆمەڵەی کاربۆکسیلی(COOH- یان $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-H$) ترشیان تێدایە، بە شێوەیەگی گشتی ترشی لاوازن، وەك ترشی سرکە (ئەسیتیك) CH_3COOH بۆ نموونە کە لە ئاودا دەئایۆنرێت بەڵام بە شێوەیەکی کەم و ئایۆنی هایدرۆنیۆم و ئایۆنی سرکات (ئەسیتات) CH_3COO^- پێك دێنن:

$$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \leftrightarrows H_3O^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$$

شێوگی ترشی سرکە (ئەسیتیك)، چوار گەردیلە هایدرۆجینی تێدایە، لەگەڵ ئەوەیشدا تەنیا یەکێك لە و گەردیلانە ئایۆنراوە و ئەوەیەکە لە کۆمەڵەی کاربۆکسیلدایە ، ئەو گەردیلەیە ڕەوشتی ، ترشێتی تیدایە و ئایۆنی هایدرۆنیۆم پێك دێنێت و شێوە 7-3 گەردیلەی هایدرۆجینی ترشی، ترشی سرکە (ئەسیتیك)، پێشان دەدات:



شێوە 7-3 ترشی سرکە (ئەسیتی) چوار گەردیلە هایدرۆجینی تێدایە، تەنیا یەکێکیان ڕەوشی ترشێتی هەیە، ئەویش ئەوەیە کە ئایۆنی هایدرۆنیۆم پێك دێنێت.

ئاوەگیراوەی تفتەکان

زۆربەی تفتەکان، ئاوێتەی ئایۆنین، کاتایۆنیکی کانزایی و ئانا یۆنێکی هایدرۆکسید OH^- یان تێدایە و لە بەرئەوەی ئەو تفتانە سروشتێکی ئایۆنییان هەیە، کە لە ئاودا بتوێنرێنەوە لێك هەڵدەوەشێن. کاتێك تفت بە تەواوی لە ئاودا لێك هەڵدەوەشێت، ڕەوشتی تفتی بە هێز پەیدادەکات و بەوپێیە هایدرۆکسیدی سۆدیۆم NaOH ی، لە ئاودا تواوە، لێك هەڵدەوەشێت وەك لەم هاوکێشەیەی خوارەوەدا پیشان دراوە:

$$NaOH(s) \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq) + OH^-(aq)$$

لە بیرت بێ کە توخمەکانی کۆمەڵە 1 کانزای ئەلکالین و ناوی کۆمەڵەکە لەوەوە هاتووە کە هایدرۆکسیدی کانزا ناوبراوەکان کە ئەمانەن: Li، Na، K، Rb، Cs، ن، هەموویان گیراوەی ئەلکالی (تفت) پێك دێنن.

بەڵام تفتەکان هەموویان ئاوێتەی ئایۆنی نین، ئەمۆنیا ئەو تفتە باو بەکارهێنراوە لەماڵاندا بۆ پاککردنەوە، ئاوێتەیەکی گەردییە و ڕەوشتی تفتی هەیە، چونکە کە لەگەڵ گەردەکانی ئاو کارلێك دەکەن، ئایۆنی هایدرۆکسید پەیدا دەکەن بە پێی ئەم هاوکێشەیە.

$$NH_3(aq) + H_2O(l) \leftrightarrows NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

هێزی تفتەکان

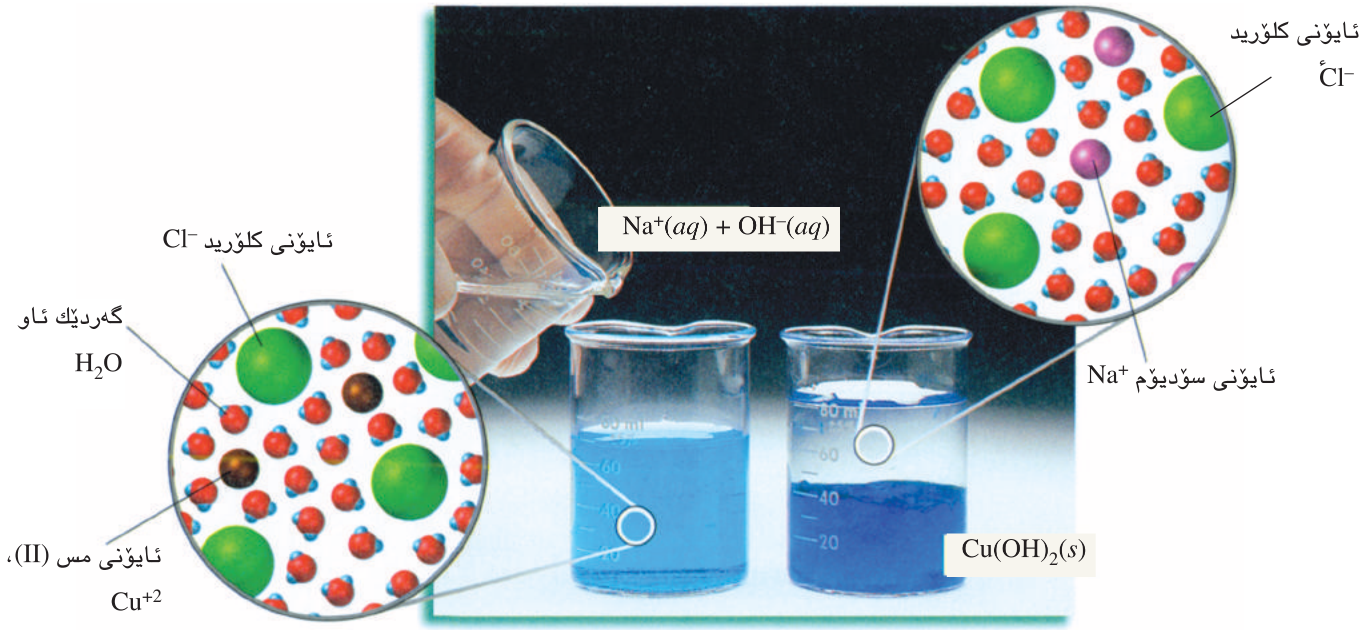
هێزی تفتەکان، پشت بە پلەی لێکهەڵوەشانی دەبەستێت وەك لە باری ترشەکاندا، یان بەوپێیەی ئایۆنی هایدرۆکسید دەدات بە ئاوە گیراوەکەی، بۆ نموونە هایدرۆکسیدی پۆتاسیۆم تفتێکی بەهێزە چونکە لە ئاوەگیراوە ڕوونەکەیدا، بە تەواوی لێك هەڵدەوەشێت:

$$KOH(s) \xrightarrow{H_2O} K^+(aq) + OH^-(aq)$$

کەواتە تفتە بەهێزەکان، وەك ترشە بەهێزەکان، ئەلەکترۆلیتی بەهێزن و لە خشتە 4-3 دا، هەندێ تفتی بەهێزمان بەرچاو دەکەوێن:

خشتە 4-3 هەندێ تفتی باو

تفتی بەهێز		تفتی بێهێز (لاواز)	
$Ca^{2+} + 2OH^-$	$Ca(OH)_2 \rightarrow$	$NH_4^+ + OH^-$	$NH_3 + H_2O \rightleftarrows$
$Sr^{2+} + 2OH^-$	$Sr(OH)_2 \rightarrow$	$C_6H_5NH_3^+ + OH^-$	$C_6H_5NH_2 + H_2O \rightleftarrows$
$Ba^{2+} + 2OH^-$	$Ba(OH)_2 \rightarrow$		
$Na^+ + OH^-$	$NaOH \rightarrow$		
$K^+ + OH^-$	$KOH \rightarrow$		
$Rb^+ + OH^-$	$RbOH \rightarrow$		
$Cs^+ + OH^-$	$CsOH \rightarrow$		



$$Cu^{+2}(aq) + 2OH^{-}(aq) \rightarrow Cu(OH)_2(s)$$

شێوە 8-3 هایدرۆکسیدی نزیکەی زۆربەی کانزاکانی کۆمەڵەی – d ، لە ئاودا ناتوێتەوە، هەروەك لە نیشتەی جەلاتینی هایدرۆکسیدی مس (II)، $Cu(OH)_2$ دا دەردەکەوێت، لەبیکەری لای ڕاستی شێوەکەدا.

بەدڵنیاییی، ئەو تفتانەی بەباشی لە ئاودا ناتوێنەوە، ژمارەیەکی زۆر ئایۆنی هایدرۆکسید پەیداناکەن وەك شێوە 8-3 دەری دەخات، هایدرۆکسیدی مس $Cu(OH)_2$ و، هەندێ هایدرۆکسیدی کانزاکان باش لە ئاودا ناتوێنەوە و بەوپێیە ناتوانن گیراوەی ئەلکالی (تفتی) بەهێز پێك بهێنن، لێرەدا شایانی ئاماژە بۆ کردنە، کە تفتێتی ئاوەگیراوەکان بەستراوە بە خەستیی ئایۆنەکانی هایدرۆکسیدەوە OH^- تێیدا، نەك بەژمارەی ئایۆنەکانی هایدرۆکسیدەوە کەلە ئاوێتەنەتواوەکە دا هەیە. ئێستا باسەرنج بدەین کە ئەمۆنیا لەگەڵ ئەوەیشداکە زۆر لە ئاودا دەتوێتەوە، بەڵام بە ئەلەکترۆلیتێکی لاواز دادەنرێت، چونکە خەستیی ئایۆنەکانی هایدرۆکسید OH^- زۆر کەمە لە ئاوەگیراوەکەیدا، لەبەرئەوە دەتوانین بڵێین ئەمۆنیا تفتێکی لاوازە، هەروەها زۆر لەو ئاوێتە ئەندامییانەی کە گەردیلەی نایترۆجینیان تێدایە، ئەوانیش تفتی لاوازن، بۆ نموونە کۆداین $C_{18}H_{21}NO_3$ کە وەکو ئازارشکێن و کۆکە هێمن کەرەوە بەکاردێت، تفتێکی بێهێزە.

پێداچوونەوەی کەرتی 1-3

1. أ. پێنج ڕەوشی گشتیی گیراوەی ترشەکان بڵێ.

ب. ناوی هەندێك لە و ماددە باوانە بڵێ کە یەکێك یان زۆرتر لە و ڕەوشانەی پێشەوەیان هەیە.

2. ناوی ئەم دوو ترشە بڵێ:

أ. $HBrO$ ب. $HBrO_3$

3. أ. پێنج ڕەوشی گشتی گیراوە تفتەکان بڵێ.

ب. ناوی هەندێ لەو ماددە باوانە بڵێ، کە یەکێك یان زۆرتری ئەو ڕەوشانەی. پێشوویان هەیە.

4. أ. بۆچی ترشە بەهێزەکان بە ئەلیکترۆلیتی بەهێز دادەنرێن؟

ب. ئایا هەموو ئەلیکترۆلیتێکی بەهێز، ترشێکیبەهێزیشە؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

5. **پێکەوە بەستنی بیرۆکەکان:** یەکێك لە فێربووان دەڵێت: هەموو ئەو ئاوێتانەی گەردیلەی هایدرۆجینیان تێدایە ترشن و، هەموو ئەو ئاوێتانەی کۆمەڵەی OH یان تێدایە تفتن ئایا پشتگیری دەکەیت؟ وەڵامەکەت دەربخە و نموونەی بۆ بهێنەوە.

خوێندنەوەیەکی زانستییانە

دژە ترشێتییەکان و ترشیئاشك (گەدە)

مرۆڤی تەمەن مامناوەند، ڕۆژانە لە نێوان 2 L و 3 L ئاوگەکانی گەدە بەرهەم دێنێت، ئاوگی گەدە، شلێکی سووکەڵەی ترشە لووەکانی ئەو لینجە پەردەیەی کە گەدەی ناو پۆش کردووە دەری دەدات، کە لەگەڵ ماددەکانی تردا ترشی هایدرۆکلۆریکی تێدایە کە خەستییەکەی 0.3M ە ئەو خەستییە دەتوانێت زینك بتوێنێتەوە.

ئایۆنەکانی H^+ لە کوێوە دێن؟ لای چەپەوە وێنەیەکی سادەکراوی گەدەهەیە، بەرگی ناوەوە لە دیوارە خانەی سفت و پێکەوە لکاو پێك هاتووە، کە پارچەی پەیوەست پێك دێنن خانەپەردەکان، ناوخانەکان لە دەوروبەرەکەی دەپارێزن، کە بواری گەردەکانی ئاوە گەردە هاوکێشەکانیان دەدەن کە پێیداتێ بپەرن، بەڵام ناهێڵێت ئایۆنەکانی وەك H^+، Na^+، K^+، Cl^- ی پێداتێ بپەڕن، ئایۆنەکانی H^+ ، لە ترشی کاربۆنیك پەیدادەبێت، کە لە ئاواندنی CO_2 پێك دێت، کەیەکێك لە بەرهەمە کۆتاییەکانی هەڵگێرانەوە:

$$CO_2(g) + H_2O(l) \leftrightarrows H_2CO_3(qa)$$
$$H_2CO_3(aq) \leftrightarrows H^+(aq) + HCO_3^-(aq)$$

ئەم کارلێکانە، لەپلازمای خوێندا ڕوودەدەن کە لینجەپەردەی پڕکردووە و بەهۆی کردیەکەوەکە پێی دەڵێن گواستنەوەی چالاك، ئایۆنەکانی H^+ بەناو پەردەکەدا دەچنە ناو گەدەوە (کردەکانی گواستنەوەی کارا بە یارمەتیی ئەنزیمەکان ڕوودەدەن) و بۆ پاراستنی هاوسەنگیی کارەبایی، ژمارەیەکی هاوتای ئایۆنی Cl^- لە پلازمای خوێنەوە دەچنە گەدەوە و خانە پەردەکان ناهێڵن بگەڕێتەوە پلازمای خوێن.

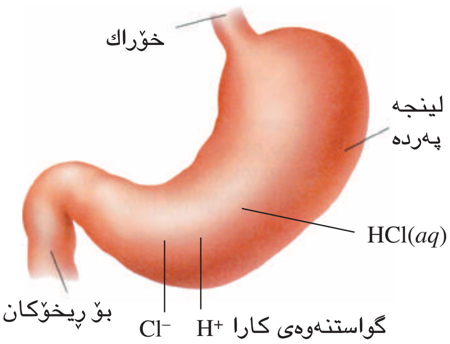
مەبەست لە بوونی ناوەندی بەرزی ترش، لە ناو گەدەدا هەرسی خۆراك و کاراکردنی هەندێ ئەنزایمی یاریدەدەری هەرسە.

کردەی خواردن، دەردانی ئایۆنەکانی H^+ چالاك دەکات، دیسانەوە و سەر لە نوێ، لینجە پەردە بەشێکی کەمی ئەو ئایۆنانە دەمژن، کە دەبێتە هۆی سووکە خوێن بەربوونێك لە زۆر شوێندا، نزیکەی نیو ملیۆن خانە هەیە هەموو خولەکێك بەرگی تێ دەگیرێتەوە، هەرسێ ڕۆژ جارێکیش، گەدەی دروست بەرگ تی دەگیرێتەوە، بەڵام ئەگەر ناوەڕۆکی ترشی گەدە بە پەردەکە دابگەڕێتەوە بۆ پلازمای خوێن کە دەبێتە هۆی کرژیی ماسولکەکان یان ئازار، یان هەڵئاوسان و هەوکردن یان خوێنبەربوونێك.

ڕێگەیەك هەیە، کە بەشێوەیەکی کاتی خەستیی ئایۆنەکانی H^+ لە گەدەداکەم دەکاتەوە، ئەویش خواردنی دژە ترشێتییە، فرمانی سەرەکیی دژە ترشییەکانیش، هاوکێشکردنی HCl ی زیادەیە لە ئاوگی گەدەدا، ئەم دژە ترشانە، بە شێوەیەکی سەرەکی ئەم ئاوێتانەی تێدایە بۆ نموونە:
$NaHCO_3$، $CaCO_3$، $MgCO_3$، $Mg(OH)_2$، $Al(OH)_2Na_2CO_3$ ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە، نموونەیەکە لەسەر هاوکێشکردنی نێوان دژە ترشێتی و ترشی گەدەدا.

$$NaHCO_3(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

ئەو گازی CO_2 ی کەلەم کارلێکانە پەیدا دەبێت، دەبێتە هۆی زۆربوونی پەستان لە گەدەداو، بەو پێیەیش قرقینەدانەوە. لیبخە پەردەیش بە هۆی ئەسپرینەوە کە ناوی کیمیایی ترشی ئەسیتیل سالیسیلیکە، ئەسپرین خۆیش ترشێکی لاوازە. جا ئەگەر خەستی



ئایۆنەکانی H^+ زۆر بوو لە گەدەدا، ئەو ترشەبە نەئایۆنیوی دەمینێتەوە تارادەیەکی زۆر، گەردە جەمسەردارە لاوازەکانی ئەو ترشە دەتوانن بە پەردەکەدا تێ بپەڕن کە ئەویش هەر لە گەردی بێجەمسەرێك دیت، بەڵام لە ناو پەردەکەدا زۆر کەلێنە ئاوی بچووك هەیە، جا کاتێك گەردەکانی ترشی ئەسیتیل سالیسیلیك دەچێتە ئەو کەلێنانەوە، دەئایۆنرێت بۆ H^+ و ئایۆنی ئەسیتیل سالیسلات ئەم ئایۆنانە، لە ناوچەناوەکییەکانی پەردەدا بەند دەکرێن و، کۆ بوونەوەی بەردەوامی، پێکهاتنی پەردەکە لاوازدەکات و لە ئەنجامدا دەبێتە هۆی خوێنبەربوون، خواردنی هەر دەنکێك ئەسپرین ئاسایی دەبێتە هۆی ونکردنی نزیکەی 2mL خوێن، ئەم برە خوێنە ونکراوە بە گشتی ئازاردەر و زیانبەخش نییە، بەڵام کاریگەری ئەسپرین ڕەنگە ببێتە هۆی خوێنبەربوونێکی توند لەهەندێ کەسدا، شایانی باسە خواردنەوەی ئەو مەیەی کە خوا حەرامی کردووە، دەبێتە هۆی توانەوەی ئەسیتیل سالیسیلیك لە گەدەدا و لەوەیشەوە خوێنبەربوون پەیدادەبێت.

چەند پرسیێك:

1. کاریگەریی ناوەندی ترشێتی بەرز، لە ئاوگی گەدەدا چییە؟
2. ئەگەر ئایۆنی H^+ ی زیادە لەگەدەدا هەبێت، چی ڕوودەدات؟

کـەرتـــی 3-2

نیشانەکانی ڕاییکاری

- ترش و تفتەکانی برۆنشتد – لۆری پێ دەناسێت.
- ترش وتفتی لویس پێ دەناسێت.
- ئەو ئاوێتانە ناودەنێت کە بە پێی پێناسەی لویس بەترش دادەنرێن بەڵام بە پێی پێناسەی برۆنشتد – لۆری وانین.

بیردۆزەکانی ترش–تفت

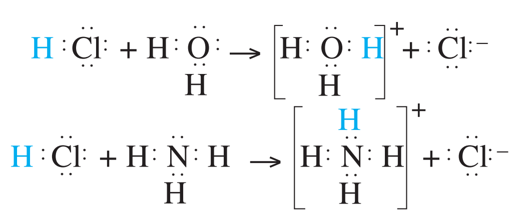
زانایان وای دەبینن، کەپێناسینی ئەرهینیۆس بۆ ترش و تفتەکان، پێناسینێکی گونجاون بۆ زۆربەی بەکارهێنانەکان، لەگەڵ ئەوەیشداکە بە هۆی لێکۆڵینەوەی بەردەوامی ڕەفتاری ترش – تفتەوە بۆیان دەرکەوت کە هەندێك ماددە، وەك ترش یان تفت ڕەفتار دەکەن بێئەوەی لە ئاوەگیراوەکانیاندابن و، لەبەر ئەوەی پێناسەی ئەر–هینیۆس بێویستی دەکات کە ماددەکان دەبێت لە ئاودا توێنرابنەوە، کەواتە دەبێت چاو بەپێناسەی ترش و تفتەکاندا بخشێنرێتەوە.

ترش و تفتەکانی برۆنشتد – لۆری

لەساڵی 1923 دا، کیمیاگەری دانیمارکی برۆنشتد و کیمیا گەری ئینگلیزی لۆری و بەشێوەیەکی سەربەخۆ، هەوڵیان داو ویستیان پێناسەی ترشی ئەرهینیۆس فراوان بکەن و بەوپێیە ، **ترشی برۆنشتد – لۆری Brønsted-Lowry acid** گەرد یان **ئایۆنێکی پرۆتۆن** بەخشە و، لەبەر ئەوەی H^+ پرۆتۆنە، کەواتە هەموو ترشەکان، بە پێی پێناسەی ئەرهینیۆس، پرۆتۆن دەدەن بە ئاو، کەواتە ترشی برۆنشتد – لۆریشن و ماددە ناگەردییەکان، وەك هەندێك ئایۆن، دەتوانن ئەوانیش پرۆتۆن ببەخشن، کەواتە ئەو ماددانە ترشی ئەرهینیۆس نین، بەڵکو لە گرۆی ترشەکانی برۆنشتد– لۆرین.
کلۆریدی هایدرۆجین، وەك ترشی برۆنشتد – لۆری ڕەفتار دەکات کاتێك لەگەڵ ئەمۆنیا کارلێك دەکات HCl پرۆتۆن دەبەخشێت بە NH_3 وەك دەیدات بە ئاو:

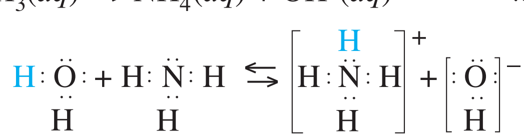
$$HCl + NH_3 \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$$

ئەم هاوکێشەیە دەری دەخات کە پرۆتۆنێك لە گەردی HCl وە چووە بۆ گەردی NH_3 و ئایۆنی ئەمۆنیۆم NH_4^+ پێك هاتووە، پنتە شێوگی هێماکاریی ئەلەکترۆنەکان، لێکچوونی کارلێکەکەی پێشوو و کارلێکی نێوان HCl وئاو ڕوون دەکاتەوە:



لەم دوو کارلێکەدا، کلۆریدی هایدرۆجین وەك ترشی برۆنشتد – لۆری دەردەکەوێت، بەڵام ئاو دەشتوانێت کە وەك ترشی برۆنشتد – لۆری یش ڕەفتاربکات(کارلێك بکات)، بۆ نموونە، لەم کارلێکەی خوارەوەدا کە گەردی ئاو پرۆتۆنێك دەبەخشێت بەگەردی ئەمۆنیا:

$$H_2O(l) + NH_3(aq) \leftrightarrows NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$





شێوە 3-9 گازی کلۆریدی هایدرۆجین لە گیراوەی ترشی هایدرۆکلۆریك دەردەپەڕێت و لەگەڵ گازی ئەمۆنیای لە ئاوە گیراوەی ئەمۆنیا دەرپەڕیوەیەك دەگرن و هەورێكی سپی کلۆریدی ئەمۆنیۆمی ڕەق پەیدا دەگەن و بەهەوادا بڵاو دەبێتەوە.

تفتی برۆنشتد–لۆری **Brønsted-Lowry base** گەرد یان ئایۆنێکی پرۆتۆن وەرگرە. لە کارلێکی نێوان ترشی هایدرۆکلۆریك و ئەمۆنیادا، ئەمۆنیا، پرۆتۆنێك لە ترشی هایدرۆکلۆریك وەردەگرێت، بەمەش ئەمۆنیا تفتی برۆنشند – لۆری دەبێت، بەڵام هایدرۆکسیدەکان کە تفتی ئەرهینۆسن وەك NaOH بۆ نموونە، بە شێوەیەکی ورد تفتی برۆنشد – لۆری نییە، بەڵام ئایۆنی OH^- ی گیراوەکە، تفتی برۆنشتد لۆری یە و ئەم ئایۆنەیەکە پرۆتۆن وەردەگرێت.

لە کارلێکی نێوان ترشی و تفتی برۆنشتد – لۆری **Brønsted-Lowry acid-base reaction**، پرۆتۆنەکان لە ترشەوە دەچن بۆ تفت.

شێوە 3-9 ، کارلێکی نێوان ترشی برۆنشتد – لۆری HCl و تفتی برۆنشتد – لۆری NH_3 دەردەخات.

ترشەیەك پرۆتۆن و ترشە فرە پرۆتۆنەکان

بەو ترشەی تەنیا پرۆتۆنێك دەبەخشێت (ئایۆنی هایدرۆجین H^+) لە هەر گەردێکی دەڵێن ترشی یەك پرۆتۆنی **monoprotic acid**، ترشی ژوور (پەر) کلۆریك $HClO_4$ و ترشی هایدرۆکلۆریك HCl و ترشی نایتریك، HNO_3 ، هەموویان یەکپرۆتۆنین و ئەو هاوکێشەیەی خوارەوە، دەری دەخات، چۆن گەردی ترشێکی یەکپرۆتۆنی HCl پرۆتۆنێك دەبەخشێت بە گەردی ئاو، ترشی HCl بەیەك هەنگاو دەئایۆنرێت و دوو ئایۆن H_3O^+ و Cl^- پێك دێنێت:

$$HCl(g) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$$

بەڵام ترشی فرە پرۆتۆنی **polyprotic acid** ئەو ترشەیە، کە دەتوانێت لە هەر گەردێکی پرۆتۆنێك زۆرتر ببەخشێت. ترشی گۆگردیك H_2SO_4 و ترشی فۆسفۆریك H_3PO_4 دوو نموونەی ترشە فرە پرۆتۆنەکانن، لەبەر ئەوەی ئایۆنێنی ئەم ترشانە کردەییەکی فرە قۆناغە، کە ترشەکە لە هەرقۆناغێکدا، ئایۆنێکی هایدرۆجین H^+ ون دەکات.

ترشی گۆگردیك H_2SO_4 ، بە دوو قۆناغ دەئایۆنرێت، لە یەکەم قۆناغی ئایۆنیدا، ترشی گۆگردیك ترشێکی بەهێزە و تەواوی دەگۆڕدرێت بۆ ئایۆنی هایدرۆگۆگردات (گۆگرداتی هایدرۆجینی HSO_4^-) .

$$H_2SO_4(l) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + HSO_4^-(aq)$$

بەڵام ئایۆنی گۆگرداتی هایدرۆجینی HSO_4^- ، ترشێکی لاوازە و لە دووەم قۆناغی ئایۆنێندا ئەم هاوسەنگییەی خوارەوەی بەسەر دێت لە گیراوەکەدا:

$$HSO_4^-(aq) + H_2O(l) \leftrightarrows H_3O^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

هەموو قۆناغەکانی ئایۆنێنی ترشێکی فرە پرۆتۆن، لە هەمان گیراوەدا ڕوو دەدەن. لەبەر ئەوە گیراوەی H_2SO_4 (ترشی گۆگردیك) H_3O^+ و HSO_4^- و SO_4^{2-} تێدا دەبێت، پێویستە ئاماژە بۆ ئەوە بکەین کە لە ئاوە گیراوەی ترشی گۆگردیکدا ژمارەی ئایۆنەکانی گۆگرداتی هایدرۆجینی و هایدرۆنیۆم، لە ژمارەی ئایۆنەکانی گۆگردات زۆر زۆرترن.

ترشی گۆگردیك، بە جۆرە ترشێکی فرە پرۆتۆن دادەنرێت. **و هەر گەردێکی دەتوانێت دوو پرۆتۆن ببەخشێت، بۆیە پێی دەوترێت ترشی دوانە پرۆتۆن diprotic acid** شێوە 10-3 ، ئایۆنێنی ترشێکی یەکپرۆتۆن و ترشێکی دوو پرۆتۆن دەردەخات.

ترشی فۆسفۆریك H_3PO_4 ، جۆرێکی تری ترشە فرە پرۆتۆنەکانە و پێی دەڵێن **ترشی سیانە پرۆتۆن triprotic acid** واتە ئەو ترشەی هەر گەردێکی سیانە پرۆتۆن دەبەخشێت، هاوکێشەکانی ئەو کارلێکانە، وەك خوارەوەن:

$$H_3PO_4(aq) + H_2O(l) \leftrightarrows H_3O^+(aq) + H_2PO_4^-(aq)$$

$$H_2PO_4^-(aq) + H_2O(l) \leftrightarrows H_3O^+(aq) + HPO_4^{2-}(aq)$$

$$HPO_4^{2-}(aq) + H_2O(l) \leftrightarrows H_3O^+(aq) + PO_4^{3-}(aq)$$

شێوە 3-10 ترشی هایدرۆکلۆریك HCl ترشێکی بەهێزی یەك پرۆتۆنە، بۆیە ئاوەگیراوە ڕوونەکەی، ئایۆنی هایدرۆنیۆم و کلۆریدی تێدایە و ترشی گۆگردیك H_2SO_4 ترشێکی بەهێزی دوو پرۆتۆنە و ئاوە گیراوە ڕوونەکەی ئایۆنی گۆگرداتی هایدرۆجینی تێدایە کەلە یەکەم قۆناغی ئایۆنێنی پێك دێت و، ئایۆنی گۆگردات، کە لە دووەم قۆناغی ئایۆنێنی پێك دێت و ئایۆنی هایدرۆنیۆمیش H_3O^+ کەلە هەردوو قۆناغەکە پەیدادەبێت.



$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$

$H_2SO_4 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + HSO_4^-$
$HSO_4^- + H_2O \leftrightarrows H_3O^+ + SO_4^{2-}$

ئاوە گیراوەی ترشی فۆسفۆریك ئایۆنی H_3O^+، H_3PO_4، $H_2PO_4^-$، HPO_4^{2-}، PO_4^{3-}. وە H_3PO_4نەئایۆنیوی تێدایە وەك زۆربەی ترشە فرە پرۆتۆنەكان، خەستیی ئایۆنە پەیدابووەكان لەیەكەم قۆناغی ئایۆنێنیدا زۆرترینە و خەستیی ئایۆنەكان، بەرودوا بەپێی قۆناغەكانی ئایۆنێن، كەم دەكات، بۆیە ترشی فۆسفۆریك لە هەموو قۆناغێكی ئایۆنێنیدا بە ترشێكی لاواز دادەنرێت.

ترش و تفتەكانی لویس

پێناسەكانی ئەرهێنیۆس و برۆنشتدلۆری زۆربەی ترش و تفتەكانی پێ وەسف دەكرێت و ئەم پێناسانە وا دادەنێن كەترش ئایۆنەكان هایدرۆجینی تێدایە یان بەرهەمی دێنێت، پۆلێنێكی سێیەم هەیە بۆ ترش كە پشت بەبەندەكانی گەرد و پێكهاتنەكەیەوە هەیە و، ترشی وای تێدایە كە وەك ترشەكانی ئەو ئاوێتانەوان، كە هایدرۆجینیان تێدا نییە. لە ساڵی 1923 دا كیمیاگەری ئەمەریكایی لویس، كە ناوەكەی پەیوەستە بە پێكهاتەی پنتەهێماكاریی ئەلەكترۆنەكانەوە، پێناسێكی بۆ پۆلی سێیەمی ترشەكان هێنایە ناوەوە، پێناسەی لویس بۆ ترشەكان، ئەوەی دەردەخات كە كاریگەریی جووتە ئەلیكترۆنەكان لە كارلێكەكانی ترش – تفتدا چییە وە بە پێی ئەو پێناسەیە **ترشی لویس Lewis acid** گەردیلە یان ئایۆن یان گەردیكە، **پێشوازی جووتێكی ئەلەكترۆن دەكات بۆ پێكهاتنی هاوبەشە بەندێك.**

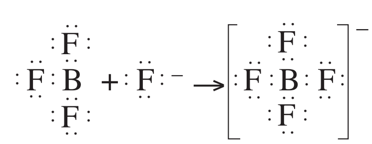
بۆیە، پێناسەی لویس لە ناو هەر سێ پێناسەكەدا، گشتگر تر و فراوانترە و، لەگەڵ هەر جۆرێكدا دەگونجێت كە بتوانێت پێشوازی لە جووتێك ئەلەكترۆن بكات بۆ پێكهێنانی هاوبەشەبەندێك كە لە جۆرێكی تر، بەو پێیە پرۆتۆن H^+ ئەو ترشی لویسەیەكە لە كارلێكەكاندا هاوبەشە بەندپێك دێنێت، وەك لەم هاوكێشەیەدا دەردەكەوێت:

$$H^+(aq) + :NH_3(aq) \rightarrow [H - NH_3]^+(aq) \text{ یان } [NH_4]^+(aq)$$

كەواتە، هیچ پێویست ناكات شێوگی كیمیایی ترشی لویس هایدرۆجینی تێدابێت، تەنانەت ئایۆنی زیو، دەشێت ببێتە ترشی لویس، چونكە دەتوانێت پێشوازیی جووتە ئەلەكترۆن بكات لە گەردی ئەمۆنیاوە، بۆ پێكهێنانی هاوبەشەبەند:

$$Ag^+(aq) + 2:NH_3(aq) \rightarrow [H_3N - Ag - NH_3]^+(aq) \text{ یان} [Ag(NH_3)_2]^+(aq)$$

هەر ئاوێتەیەك، گەردیلە ناوەندییەكەی سێ ئەلەكترۆنی هاو هێزیی تێدابێت، و بە وپێیە بتوانیت سێ هاوبەشەبەند پێك بێنێت، دەشێت وەك ترشی لویس رەفتار بكات و، كە پێشوازیی جووتە ئەلەكترۆنێك دەكات بۆ پێكهێنانی هاوبەشەبەندێكی چوارەم و تەواوكردنی هەشت ئەلەكترۆن. سیانە فلۆریدی بۆرۆن BF_3 بۆ نموونە (ترشی لویس)ە ، هاوبەشەبەندی چوارەم لەگەڵ زۆر گەرد و ئایۆن پێك بێنێت وەك لە كارلێكی لەگەڵ ئایۆنی فلۆریددا بەم شێوەیە دەردەكەوێت:

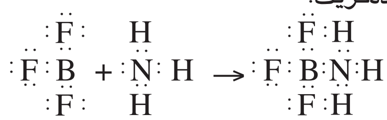


$$BF_3(aq) + F^-(aq) \rightarrow BF_4^-(aq)$$

خشتە 5-3 پێناسەکانی ترش – تفت

جۆر	ترش	تفت
ئەرهینیۆس	بەرهەمهێنی ئایۆنی H^+ یان H_3O^+	بەرهەمهێنی ئایۆنی OH^-
برۆنشتد–لۆری	ئایۆنی H^+ بەخش	وەرگری ئایۆنی H^+
لویس	وەرگری جووتێك ئەلەكترۆن	بەخشەری جووتێك ئەلەكترۆن

دەتوانرێت پێناسەی لویس بەسەر جۆرەکان لە هەموو بارێکدا کاری پێ بکرێت، بۆ نموونە: لەباری گازدا، سیانە فلۆریدی بۆرۆن، وەك ترشێکی لویس، لەگەڵ ئەمۆنیا (وەك تفتێکی لویس) یەك دەگرێت:



بەڵام تفتی لویس **Lewis base**، گەردیلەیان گەردیان ئایۆنێکە، جووتێك ئەلیکترۆن دەبەخشێت بۆ پێکهێنانی هاوبەشە بەندێك. بەوپێیە، ئانایۆن (ئایۆنی سالیب)، تفتی لویسەلە و کارلێکەدا کە هاوبەشەبەندێك پێك دێنێت بەبەخشینی جووتێك ئەلەکترۆن، لە نموویەکی کارلێکی سیانە فلۆریدی بۆرۆن لەگەڵ ئانایۆنی فلۆریددا، F^- جووتێك ئەلەکترۆن دەبەخشێت بە سیانە فلۆریدی بۆرۆن، بەوەیش F^- تفتی لویسە.

$$BF_3(aq) + :\ddot{\underset{..}{F}}:^-(aq) \rightarrow BF_4^-(aq)$$

کارلێکی ترش–تفتی لویس **Lewis acid-base reaction** پێکهاتنی یەکێك یان زۆرترهاوبەشەبەندە لە نێوان جووتە ئەلەکترۆن بەخشێك و پێشوازیکەرەکەیدا.

لێرەدا ئەوەی شایەنی سەرنجەئەوەیە، لەگەڵ ئەوجیاوازییە دیارانەدا کە لەنێوان سێ پێناسەکەدا هەیە، دەتوانین زۆرئاوێتەوەك ترش و تفت بپۆلێنین، بە پێی ئەو پێناسانە هەموویان. بۆ نموونە، ئامۆنیا، یەکەم تفتە بە پێی چەمکی، ئەرهینیۆس، چونکە ئایۆنی هایدرۆکسید OH^- پێك دێنێت، کاتێك ئەمۆنیا لە ئاودا دەبێت، دووەم بەپێی پێناسەی برۆنشتد–لۆری، تفتە، چونکە پرۆتۆنێ پێشوازی دەکات لەکاتی کارلێکی (ترش–تفت) دا و، سێیەم، تفتی لویسە لە هەموو ئەو کارلێکانەدا، کە ئەمۆنیاتێیاندا جووتێك ئەلیکترۆن دەبەخشێت، بۆ پێکهێنانی هاوبەشەبەندێك، خشتە 5-3 دەری دەخات بەبەراورد لە نێوان هەرسێ پێناسەکەی (ترش–تفت)دا.

پێداچوونەوەی کەرتی 2-3

1. لە کارلێکەی خوارەوەدا، بۆ هەرکارلێککردوویەك، ڕەوشێك لەم ڕەوشانەی بۆ دیاری بکە: بەخشەر، یان پرۆتۆن وەرگر، ترش یان تفت:

$$H_2CO_3 + H_2O \leftrightarrows HCO_3^- + H_3O^+$$

2. لە کارلێکەی خوارەوەدا، بۆ هەر کارلێککردوویەك، ڕەوشێك لەمانە دیاری بکە: بەخشەر، یان وەرگری جووتە ئەلەکترۆن، ترش یان تفتی لویس:

$$AlCl_3 + Cl^- \rightarrow AlCl_4^-$$

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

3. شیکاریی زانیارییەکان: لەو سێ کارلێکەی خوارەوەدا، کارلێککردووەکان بپۆلێنە بۆ تفتی ئەرهینیۆس و تفتی برۆنشد–لۆری و تفتی لویس، وەڵامەکەت ڕاڤەبکە:

أ. $NaOH(s) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$

ب. $HF(aq) + H_2O(l) \leftrightarrows F^-(aq) + H_3O^+(aq)$

ج. $H^+(aq) + NH_3(aq) \leftrightarrows NH_4^+(aq)$

کـەرتـــی 3-3

نیشانەکانی ڕاییکاری

- وەسفی هـاوەڵترش و هـاوەڵتفت و ئاوێتەی دوو کارلێك دەکات.
- کردەی هـاوکێشبوون پێ دەناسێت.
- ترشە باران،پێ دەناسێت و نموونە دەهێنێتەوە بۆ ئەو ئاوێتانەی دەبنە هۆی ترشە باران، کاریگەرییەکانی ڕوون دەکاتەوە.

کارلێکەکانی ترش–تفت

پـێشتر، سێ بیردۆزت خوێند بۆ ترش و تفت کە ئـەمـانـەن: بیردۆزی ئـەرهـینـیـۆس، بیردۆزی برۆنشتد – لۆری، بیردۆزی لویس، بـەڵام بیردۆزی برۆنشتد– لۆری، بە شێوەیەکی تایبەتی دادەنرێت بە بیردۆزی پشت پێ بەستراوی سەرکەوتنی وەسفی ئەو کـارلێکـانـەی ترش–تفت کـەلـە ئـاوگیراوەکـاندا ڕوودەدەن، ئـەم کـەرتـە، ئـەو بیردۆزە بەکاردێنێت بۆ دۆزینەوەی کارلێکەکانی نێوان ترش و تفتەکان.

ترش و تفتە هاوەڵەکان

پێناسەکانی برۆنشتد – لۆری بۆ ترش و تفتەکان، بە بنچینەیەك، بۆ لێکۆڵینەوەی ئەو کـارلـێکـانـە دادەنـێت کـەلـەسەر گـوێزرانـەوەی پـرۆتـۆن دامـەزراون، گـریـمـان ترشی برۆنشتد–لۆری پرۆتۆنێك دەبەخشێت، ئایۆن یان گەردە ماوەکە دەتوانێت جارێکی تر پـێشوازی ئـەو پـرۆتـۆنـە بکـاتـەوە، بـەوەیش وەك تفت ڕەفتـاردەکات، بـەو تفتـە دەڵێن هـاوەڵتفت، بەوپێیەجۆرە پەیدا بووەکە (گەرد یان ئایۆن بێت) پاش ئەوەی ترشی برۆنشتد–لۆری، پرۆتۆنێك دەدات، پێی دەڵێن هاوەڵتفت **conjugate base** بۆ ئەو ترشە. بۆ نموونە: ئایۆنی فلۆرید، بریتیە لە هـاوەڵ تفت بۆ ترشی هـایدرۆفلۆریك.

$$\underset{\text{ترش}}{HF(aq)} + H_2O(l) \rightleftarrows \underset{\text{هـاوەڵتفت}}{F^-(aq)} + H_3O^+(aq)$$

لەم کارلێکەدا، گەردی ئاو وەك تفتی برۆنشتد–لۆری ڕەفتاردەکات چونکە پرۆتۆنێك لە HF وەردەگرێت H_3O^+ پێك دێنێت کە ترشە، کەواتە ئایۆنی هـایدرۆنیۆم، هـاوەلترشی ئـاوە، بـەوەیش جـۆرە پـەیدا بووەکە، پـاش پـێشوازیی پرۆتۆنێك لـە لایەن تفتی برۆنشتد–لۆرییەوە، هاوەڵترشی **conjugate acid** ئەو تفتەیە.

$$HF(aq) + \underset{\text{تفت}}{H_2O(l)} \rightleftarrows F^-(aq) + \underset{\text{هـاوەڵترش}}{H_3O^+(aq)}$$

بـەشێوەیـەکی گشتـی، کـارلـێکـەکـانی تـرش–تـفت ی بـرۆنشتـد–لـۆری، سیستـمی هـاوسەنگین، ئەمیش واتە، هەردوو کارلێکی پێشینەو پاشینە (ڕاستەوانە و پێچەوانە) لەهەمان کاتدا ڕوودەدەن و ئەم دووکارلێکە دوو جووت (ترش–تفت) یان تێدایەکە پێیان دەڵێن هـاوەڵجووتەکان وەك لـەم هـاوکێشەیەی خوارەوەدا دیارە:

$$\underset{\text{ترش } 1}{HF(aq)} + \underset{\text{تفت } 2}{H_2O(l)} \rightleftarrows \underset{\text{تفت } 1}{F^-(aq)} + \underset{\text{ترش } 2}{H_3O^+(aq)}$$

هێماکەی ژێروو ئـامـاژە بۆ دووجووتە ترش–تفت ی هـاوەڵ: HF (1) و F^-، H_3O^+ (2) و H_2O و لـە هـەر جـووتـە تـرش–تـفـتـێکی هـاوەڵدا ترشەکە پرۆتـۆنێکی زۆرترە لە هـاوەڵتفتەکەی.

هێزی هاوەڵترش و هاوڵتفتەکان

پلەی کارلێکی نێوان ترش و تفتی برۆنشتد ولۆری بەستراوە بە هێزی ڕێژەیی ترش و تفتە کارلێککردووکانەوە، ترشی هایدرۆکلۆریك ترشێکی بەهێزە و بەئاسانی پڕۆتۆنەکەی دەدات، بۆیە ئایۆنی Cl^- ئارەزوویەکی لاوازی هەیە بۆ ڕاکێشانی پڕۆتۆن و لای خۆ هێشتنەوەی ئەنجامەکەی ئەوەیەکە ئایۆنی کلۆرید تفتێکی زۆر لاوازە:

$$HCl(g) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$$

تفتی لاواز　　ترش　　تفت　　ترشی بەهێز

ئەم تێبینییە دەمانگەیێنیتە ئەنجامێکی گرنگ که دەڵێت: **هەرچەندێك ترشەکە بەهێز بێت، ئەوەندە هاوەڵتفتەکەی لاواز دەبێت و هەرچەندێکیش تفت بەهێز بێت، ئەوەندە هاوەڵترشەکەی لاوازدەبێت**. ئەم چەمکە بوار دەدات کە هێزی جۆرها ترش و تفت بەراوردبکرێت بۆ پێشبینیی ئەنجامی کارلێك، بۆ نموونە، باسەرنجی کارلێکی ترشی ژوور کلۆرێك (پەرکلۆرێك) $HClO_4$ بدەین لەگەڵ ئاودا.

$$HClO_4(aq) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + ClO_4^-(aq)$$

تفتی لاوازتر　　ترشی لاوازتر　　تفتی بەهێزتر　　ترشی بەهێزتر

لەم نموونەیەدا، ئایۆنی هایدرۆنیۆم زۆر لەوە لاوازترەکە کێ بەرکێی ترشی ژوور کلۆرێك بکات، لەسەر بەخشینی پڕۆتۆن، چونکە ئەوەی دوایی ترشی بەهێزترە، هەروەك ئایۆنی ژوور کلۆرات و ئاو دوو تفتن و، لەبەرە ئەوەی $HClO_4$ ترشێکی زۆر بەهێزە ئایۆنی ClO_4^- تفتێکی زۆر لاوازە، لەبەر ئەوە ئاو بەهێزێکی گەورەتر لە ClO_4^- پێشبڕکێ دەکات بۆ دەستکەوتنی پڕۆتۆن و بەو پێیە ترشی بەهێزتر لەگەڵ تفتی بەهێزتر کارلێك دەکەن و بێهێزترین ترش و تفت بەرهەم دەهێنن. باسەرنج بدەین ، بەبەراورد لەگەڵ ئەوەی پێشوو، کارلێکی نێوان ئاو و ترشی سرکە (ئەسیتی).

$$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \leftarrow H_3O^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$$

تفتی بەهێزتر　　ترشی بەهێزتر　تفتی لاوازتر　　ترشی لاوازتر

لەم کارلێکەدا، خەستیی ئایۆنی H_3O^+ لە گیراوەکەدا، زۆر کەمترە لەوەی کە لەگیراوەی $HClO_4$ دا هەیبوو، چونکە ترشی سرکە، ترشێکی لاوازە و گەردی ئەم ترشە ناتوانێ پیشبڕکێ لەگەڵ ئایۆنی H_3O^+ بکات بۆ بەخشینی پڕۆتۆن بە تفتەکە، بەرانبەر بەوەیش، ئایۆنی سرکات CH_3COO^- تفتێکی لە ئاو بەهێزترە، بۆیە گەردی ئاو ناتوانێت پیشبڕکێی ئایۆنی سرکات CH_3COO^- بکات لە پێشوازیی پڕۆتۆندا و، بەوپێیەش ئایۆنی هایدرۆنیۆم H_3O^+ ترشە بەهێزترەکە دەبێت و ئایۆنی سرکاتیش CH_3COO^- تفتە بەهێزترەکە و بەوەیش ئاڕاستەی کارلێکەکە بەرەو چەپ باوتر دەبێت.

شایانی سەرنجە، کە دوو کارلێکەکەی پێشوو لەگەڵ ترشی ژوور کلۆریك و ترشی سرکە، بە ئاڕاستەی باو ڕوودەدەن، واتە بەرە و ترش و تفتە لاوازترەکان و، ئەم سەرنجە بەرە و بۆ دەرکەوتنێکی گرنگی گشتی ترمان دەبات کە ئەمەیە: ئەو کارلێکانەی لەسەر گوێزرانەوەی پڕۆتۆن دامەزراون، بەرهەمهێنانی ترشی لاواز و تفتی لاواز پەسند دەکەن. کەواتە، بۆ ئەوەی کارلێکەکە بەرە و تەواوی بڕوات، پێویستە دوو کارلێککردووەکە، ترش و تفتی زۆر بەهێزتر بن لە دووبەرهەمهاتووەکە.

بەبەراوردکردنی زۆر ترش و تفتی جیاواز، دەتوانین بگەینە خشتە 6-3 و لێرەدا دەبێت سەرنجی ئەوە بدەین کە ترشی زۆر بە هێزی، وەك ترشی ژوور کلۆریك $HClO_4$ ، هاوڵتفتێکی زۆر لاوازی هەیەClO_4^- و بەهێزترین تفتیش کە لە خشتە ناوبراوەکەدا ڕوون کراوەتەوە، ئایۆنی هایدرایدە H^- ، کە لاوازترین هاوەڵترشی هەیە، H_2 . لە ئاوەگیراوەکاندا، هەموو ترشە بەهێزەکان بە ڕێژەی 100% دەئایۆنرێت وئایۆنی هایدرۆنیۆم و ئانایۆنە هاوتاکانیان پێك دێنن و لە خشتەکەدا.

کیمیا، بەکارپێکراوی

ژینگە کیمیا

ئایا جارێك لە خۆت پرسیوە، بۆ سەرچاوەی ئەم گوتەیە «دەنکە دەرمانێکی تاڵە، قوتدانی گرانە» چییە؟ ئەم گوتەیە بۆ وەسفی ڕاستییەکە کە بەگران هەمواردەکرێت، زۆر دەرمانی وا هەن تفتیان تێدایە و چێژی تاڵ ڕەوشێکە لە ڕەوشەکانی تفت، لەبەر ئەوە زۆر دەرمان هەن تاڵن، ئەگەر سەرنجی شێوگە کیمیاییەکانی پێکهێنەکانی دەرمانەکەبدەین، دەبینین بە زۆری نایترۆجینیان تێدایەو، یەکێك لەو پێکهێنانە ئەو کافەیینەیە کەوەك چالاککەرەوەیەکی کۆ ئەندامی دەماریی ناوەندی و کۆ ئەندامی هەناسە کاردەکات شێوگی کیمیایی کافەیین بەمجۆرەیە: $C_8H_{10}N_4O_2$ و کافەیین وەك ئەمۆنیا، ڕەوشی تفتانەی هەیە چونکە نایترۆجینی تێدایە کە دەتوانێت پێشوازیی لە پڕۆتۆن بکات.

خشتە 3-6 هێزی ڕێژەیی ترش و تفتەکان

هاوەڵترش	شێوگ	هاوەڵتفت	شێوگ
ترشی هایدرۆیۆدیك *	HI	ئایۆنی یۆدید	I^-
ترشی ژوور (پێر) کلۆریك *	$HClO_4$	ئایۆنی ژوور (پێر) کلۆرات	ClO_4^-
ترشی هایدرۆبرۆمیك *	HBr	ئایۆنی برۆمید	Br^-
ترشی هایدرۆکلۆریك *	HCl	ئایۆنی کلۆرید	Cl^-
ترشی گۆگردیك *	H_2SO_4	ئایۆنی گۆگرداتی هایدرۆجین	HSO_4^-
ترشی کلۆریك *	$HClO_3$	ئایۆنی کلۆرات	ClO_3^-
ترشی نایتریك *	HNO_3	ئایۆنی نایترات	NO_3^-
ئایۆنی هایدرۆنیۆم	H_3O^+	ئاو	H_2O
ترشی کلۆرۆز	$HClO_2$	ئایۆنی کلۆریت	ClO_2^-
ئایۆنی گۆگرداتی هایدرۆجین	HSO_4^-	ئایۆنی گۆگردات	SO_4^{2-}
ترشی فۆسفۆریك	H_3PO_4	ئایۆنی فۆسفاتی دوو هایدرۆجین	$H_2PO_4^-$
ترشی هایدرۆفلۆریك	HF	ئایۆنی فلۆرید	F^-
ترشی ئەسیتی (سرکە)	CH_3COOH	ئایۆنی سرکات (ئەسیتات)	CH_3COO^-
ترشی کاربۆنیك	H_2CO_3	ئایۆنی کاربۆناتی هایدرۆجینی	HCO_3^-
ترشی هایدرۆگۆگردیك	H_2S	ئایۆنی هایدرۆ گۆگردید	HS^-
ئایۆنی فۆسفاتی دووهایدرۆجین	$H_2PO_4^-$	ئایۆنی فۆسفاتی هایدرۆجین	HPO_4^{2-}
ترشی هایپۆکلۆرۆز	$HClO$	ئایۆنی هایپۆ کلۆریت	ClO^-
ئایۆنی ئەمۆنیۆم	NH_4^+	ئەمۆنیا	NH_3
ئایۆنی کاربۆناتی هایدرۆجینی	HCO_3^-	ئایۆنی کاربۆنات	CO_3^{2-}
ئایۆنی فۆسفاتی هایدرۆجینی	HPO_4^{2-}	ئایۆنی فۆسفات	PO_4^{3-}
ئاو	H_2O	ئایۆنی هایدرۆکسید	OH^-
ئەمۆنیا	NH_3	ئایۆنی ئەماید **	NH_2^-
هایدرۆجین	H_2	ئایۆنی هایدراید **	H^-

زۆربوونی هێزی ترش ↑

زۆربوونی هێزی تفت ↓

* ترشی بەهێز

** تفتی بەهێز

هەموو ئەو ترشانەی کەوتوونەتە خوار ئایۆنی هایدرۆنیۆمەوە، بەڕێژەی 100% لە ئاودا نائایۆنرێت چالاکی تەنیا لە ڕێی هێزی ترشەکەوە ناتوانرێت پێشبینی بکرێت و، لەگەڵ ئەوەیشدا کە ئاو ترشێکی لاوازە، ئایۆنی هایدراید تفتێکی ئەوەندە بەهێزە کە بتوانێت پرۆتۆنێك لە ئاو بکاتەوە و شێوە 3-11 کارلێکێکی لەو بابەتە، ڕوون دەکاتەوە.

ئاوێتە ئەمفۆتیرییەکان (دووکارلێکەکان)

ڕەنگە سەرنجت دابێت، کە ئاو دەتوانێت یان ترش بێت و یان تفت، لە بەرئەوە، هەر ماددەیەك بتوانێت وەك ترش یان تفت کارلێك بکات پێی دەڵێن دوو کارلێك (ئەمفۆتیری) **amphoteric** ، وەك یەکەم ئایۆنێنی ترشی گۆگردیك، کە ئاو وەك تفت کارلێك دەکات.

شێوە 3-11 هایدرایدی کالیسیۆم CaH_2، بەهێز لەگەڵ ئاو کار لیك دەکەن و گازی هایدرۆجین پێك دێنن.



$$CaH_2(s) + 2H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq) + 2H_2(g)$$

$$H_2SO_4(aq) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + HSO_4^-(aq)$$

ترش 1   تفت 2   ترش 2   تفت 1

لەگەڵ ئەوەیشدا، ئاو وەك ترش کاردەکات، لەم کارلێکەی خوارەوەدا:

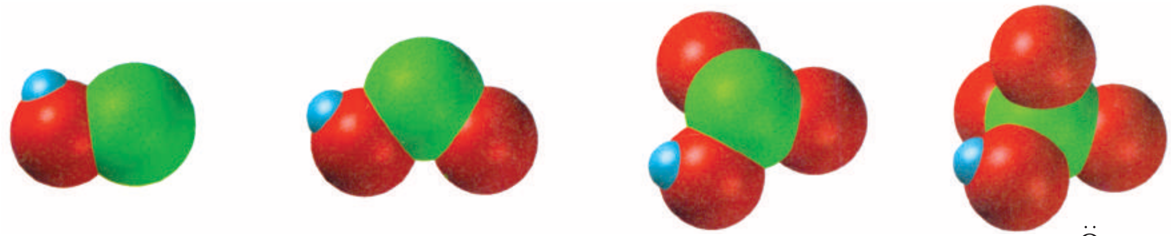
$$NH_3(g) + H_2O(l) \leftrightarrows NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

تفت 1   ترش 2   ترش 1   تفت 2

کەواتە ئاو دەتوانێت وەك ترش و وەك تفتیش کارلێك بکات، کەواتە دوو کارلێکە (ئەمفۆتیرییە)، کاری ئەو جۆرە ماددانە پشت بە هێزی ئەو ترش و تفتە دەبەستێت کە لەگەڵی کارلێك دەکات، بۆ نموونە، ئەگەر ئاو لەگەڵ ترشێکی لە خۆی بەهێزتر کاریان لێك کرد، وەك تفت ڕەفتار دەکات، بەڵام ئەگەر لەگەڵ ترشێکی لە خۆی لاوازتر کاریان لێك کرد، وەك ترش ڕەفتار – دەکات و ترشی دووەم وەك تفت کارلێك دەکات.

بوونی OH^- لە ئاوێتەگەردییەکاندا

ئەو ئاوێتەگەردییانەی کە کۆمەڵەی OH^- یان تێدایە، دەتوانیت ترش بێت یان دووکارلێك (ئەمفۆتیری)، کۆمەڵەی OH^- بەهاوبەشە بەند نووساوە بەترشەکەوە و پێی دەڵێن کۆمەڵەی هایدرۆکسیل، بۆ ئەوەی ئەم ئاوێتانە ترش بن، پێویستە ئەو گەردە ئاوەی لەگەڵیدا کارلێك دەکات، بتوانێت گەردیلەیەك هایدرۆجین لە کۆمەڵەی هایدرۆکسیلەکە ڕابکێشێت و ئەو یەکتر ڕاکێشانە، تا بەندی O–H جەمسەردارتربێت، ئاسانتر ڕوودەدات، لەبەر ئەوە، هەر ڕەوشێکی گەردێك کە جەمسەرداریی O–H زیاتر بکات، لە هەمان کاتدا ترشێتی ئاوێتە گەردییەکە زیاتر دەکات. ناکانزا قەبارە بچووکەکان، دەکەونە لای ڕاستی ژووروووی خشتەی خولییەوە و کارۆساڵیبێتییان بەرزە و ئاوێتەی وا دروست دەکەن کە کۆمەڵەی هایدرۆکسیلی ترشیان تێدابێت، هەمووترشە ئۆکسجینییەکان، ئەلەکترۆلیتی گەردین و، یەکێك یان زۆرتر بەندی O–H یان تێدایە و ئەم ئاوێتانە ترشی کلۆریك $HClO_3$ وژوور کلۆریك $HClO_4$ دەگرنە خۆیان.



:Cl:O:H — ترشی هایپۆ کلۆرۆز

:O:Cl:O:H — ترشی کلۆرۆز

:O:Cl:O:H (:O:) — ترشی کلۆریک

(:O:) :O:Cl:O:H (:O:) — ترشی ژوور کلۆریک

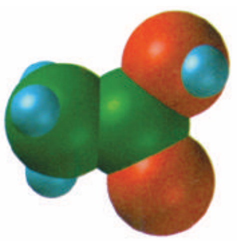
زۆربوونی هێزی ترش

شـێوە 3-12 پـنـتـە، شێوگی هـێمـاکـاریـی ئـەلـەکـتـرۆنـەکـانـی چوار کلۆرە ترشە ئۆکسجییەنییەکان دەردەخات و، شایانی سەرنجەکە هەموو گەردیلەکانی ئۆکسجین بـەسـتـراون بـەگـەردیـلـەی کـلـۆرەوە، بـەڵام هـەر گـەردیـلـە هـایـدرۆجـیـنـێـك، بـەسـتـراوە بەگەردیلەیەك ئۆکسجینەوە، بۆیە ئاوە گیراوەی ئەم گەردانە، بە ترش دادەنرێن، چونکە بەندەکانی O–H تێك دەشکێن، کاتێك گەردەکانی ئاو هایدرۆجینەکەی لی ڕادەکێشن. ڕەفـتـاری ئـاوێـتـەیـەك، بـە ژمـارەی گـەردیـلـەکـانـی ئـۆکسجـیـن کـە بـەسـتـراون بـەو گەردیلەیەوەکە بەستراوە بە کۆمەڵەی OH– ەوە کاری تێ دەکرێت و هەر چەندێك ئەو ژمـارەیـە گـەورەتـربـێـت، ترشێتـیی ئـاوێـتـەکە زۆرتردەبێت، ئـەم گـەردیـلـە ئۆکسجیـنـە کارۆسالبێتیی، بەرزە چڕییە ئەلەکترۆنییەکە لەبەندی(O–H)ە کە دوور دەخاتەوە، کە جەمسەرداریيەکەی زۆرتر دەکات، بۆ نموونە کرۆم سێ ئاوێتەی جیاواز پێك دێنێت کە کۆمەڵەی OH– یان تێدایە، وەك لەخوارەوە ڕوون کراوەتەوە:

ترش	ئەمفۆتیری	تفت
H_2CrO_4	$Cr(OH)_3$	$Cr(OH)_2$
ترشی کرۆمیك	هایدرۆکسیدی کرۆم (III)	هایدرۆکسیدی کرۆم (II)

لێرەدا، دەبینین، ترشێتیی ئاوێتەکە زۆر دەبێت، هەر چەندێك ژمارەی گەردیلەکانی ئۆکسجین تێیدا زۆرتربێت، باسەرنجی ئەو ئاوێتانەبدەین کە لە شێوە 3-13 دا پێشان دراون لە ترشی سرکەدا، بە پێچەوانەی ئیثانۆڵەوە، گەردیلەیەکی دووەمی ئۆکسجین هـەیـە کە بـەسـتـراوە بـەو گـەردیـلـەی کـاربـۆنـەوەکـە بـەسـتـراوە بـەکـۆمـەڵـەی OH– ەوە و ئەمەیەکە هۆی بوونی ترشێتی لە ترشی سرکەدا لێك دەداتەوە، لە کاتێکدا ئیثانۆڵ وانییە، لەگەڵ ئەوەیشدا کە هەردوو ئاوێتەیکە لە هەمان ئەو توخمانەپێك هاتوون.

شێوە 12-3 هەر ترشێك لەوترشە ئۆکسجینیانەی کلۆر، گەردیلەیەك کلۆر و گەردیلەیەك هایدرۆجینی تیدایەو، لە ناوخۆیاندا لە ژمارەی گەردیلەکانی ئۆکسجین تێیاندا جیاوازن، شایانی ئاماژە بۆ کردنە لە گۆڕانی جەمسەرداریتی O–H کاردەکاتە زۆربوونی هێزی ترشەکە و، دەتوانین ئەم کاریگەرییە، بە هۆی زۆربوونی هێزی تر شەکەوە ببینین بە دەستپێکردن لەترشی هایپۆکلۆرۆزەوە بە کۆتایی هاتن بە ترشی ژوور کلۆریك



H :Ö:
H:C:C
H :O:H

(أ) CH_3COOH
ترشی سرکە



H H
H:C:C:O:H
H H

(ب) C_2H_5OH
ئیثانۆڵ

شێوە 13-3 (أ) ترشی سرکە، ترشێتی هەیە، چونکە گەدیلەی دووەم ئۆکسجین کە نووساوە بەگەردیلەی کاربۆنەوە چڕی ئەلەکترۆنی لە کۆمەڵەی OH– دوور دەخاتەوە کە دەبێتە هۆی زۆربوونی جەمسەرداریتیی بەندی O–H . (ب) ئیثانۆڵ، لە بنچینەدا هاوکێشە و، گەردیلەیەکی تری ئۆکسجینی نییە و بە و پێیەکەم جەمسەردارترە لە جەمسەرداریتی ترشی سرکە و، ترشێتییەکەی زۆر لاوازترە.

کارلێکەکانی هاوکێشبوون

زۆر نموونەی باو هەن، دەربارەی کارلێککردنی ئاوێتە ترشەکان لەگەڵ تفتەکان کەهەر یەکەیان ئەوەی تریان هاوکێش دەکات، بۆ نموونە : کاربۆناتی سۆدیۆمی هایدرۆجینی (بیکاربۆناتی سۆدیۆم) $NaHCO_3$ و ترشی تارتاریك $H_2C_4H_4O_6$ ، پێکهێنەکانی تۆزی نانکردن و، کە لەگیراوەکەداکارلێك دەکەن، دوانۆکسیدی کاربۆن پێك دێنن، ئەم بەرز بوونە وەی دوانۆکسیدی کاربۆنە دەبێتە هۆی هەڵاوسان و هەڵاتنی هەندێ خواردن، وەك هەندێ جۆری کێك.

هاوکێشبوونی ترشی بەهێز- تفتی بە هێز

کارلێکی ترش – تفت لە ئاوەگیراوەدا ڕوودەدات، لە نێوان ترشی هایدرۆکلۆریک، وەك ترشێکی بە هێز، کە بە تەواوی دە ئایۆنرێت و H_3O^+ پێك دێنێت و،هایدرۆکسیدی سۆدیۆم، وەك تفتێکی بەهێز، کە بە تەواوی لێك هەڵدەوەشێت و OH^- پێك دێنێت و هاوکێشەی ئەم کارلێکە بەمجۆرە دەنووسرێت:

$$HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$$

لە ئاوە گیراوەیەکدا کە 1 mol هایدرۆکسیدی سۆدیۆمی تێدایە، NaOH بە پێی ئەم هاوکێشەیە لێك هەڵدەوەشێت:

$$NaOH(aq) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$$

هەروەها، ترشی هایدرۆکلۆریك، لە ئاوەگیراوە یەکیدا کە 1 mol ترشەکەی تێدابێت، بە پێی ئەم هاوکێشەیە دەئایۆنرێت:

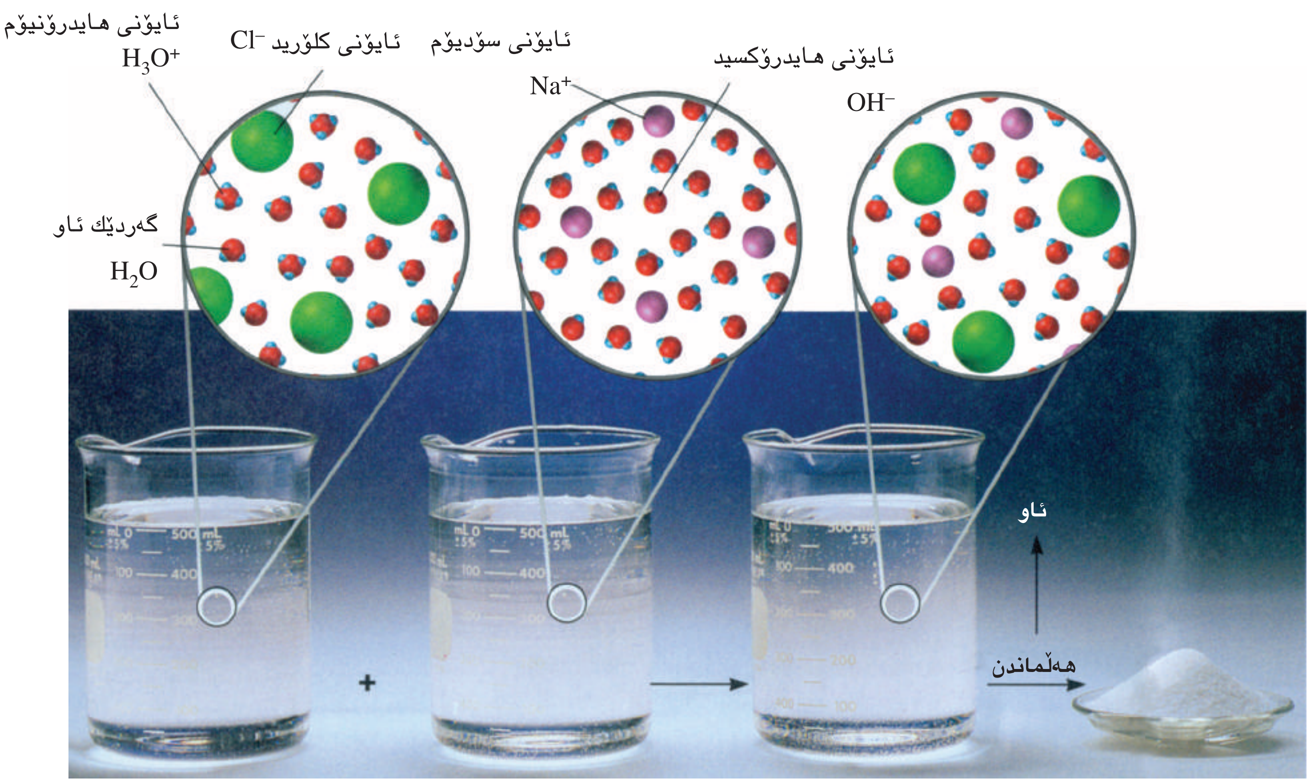
$$HCl(aq) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$$

ئەگەر ئەم دوو گیراوەیە تێکەڵ کران، وەك لە شێوەی 3-14 دا دەیبینین، کارلێك لە نێوان ئایۆنە ئاوییەکانی H_3O^+ و OH^- دا ڕوودەدات و NaCl و ئاو لە ئەنجامی ئەم کارلێکە پەیدا دەبێت و ، ئەم کارلێکە بەم ئایۆنە هاوکێشە گشتییەی خوارەوە دەردەبڕێت:

$$H_3O^+(aq) + Cl^-(aq) + Na^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow$$
$$Na^+(qa) + Cl^-(aq) + 2H_2O(l)$$

لەبەر ئەوەی ئایۆنەکانی سۆدیۆم Na^+ و کلۆرید Cl^- و، لە هەردوو لای ئایۆنە هاوکێشە گشتییەکە دادەبینرێت، بە ئایۆنی سەیرکەر (نابەشدار) دادەنرێن، بەوپێیەیش تەنیا دوو بەشدار لەم کارلێکەدا.

شێوە 3-14 کاتێك، ئاوەگیراوەی ترشی هایدرۆکلۆریك HCl و ئاوەگیراوەی هایدرۆکسیدی سۆدیۆم NaOH کارلێك دەکەن، ئاوەگیراوەی کلۆریدی سۆدیۆم پێك دێت، نموونەکانی ئەم شێوەیە، ئایۆنەکانی هەرگیراوەیە پیشان دەدەن.



ئایۆنی هایدرۆنیۆم و ئایۆنی هایدرۆکسیدن، وەك لەم ئایۆنە هاوكێشە پەتییەی خوارەوەدا دەیبینین:

$$H_3O^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow 2H_2O(l)$$

لەم هاوكێشەیەدا، ژمارەی ئایۆنەکانی هایدرۆنیۆم H_3O^+ و هایدرۆکسید OH^- یەکسان دەبن و بەشێوەیەکی تەواو دەبنە ئاو، لە ئاوە گیراوەکاندا، **هاوكێشبوون neu-tralization** ، ئەو کارلێکەیەکە لە نێوان ئایۆنەکانی هایدرۆنیۆم و ئایۆنەکانی هایدرۆکسیددا ڕوودەدەن بۆ پێکهێنانی گەردەکانی ئاو.

شایەنی سەرنجە، کە ئاو تەنیا بەرهەمی ئەو کارلێکی هاوكێشبوونەنیە، کە خوێی NaCl یشی تێد (لێرەدا) پەیدادەبێت، و خوێ **Salt** ئاوێتەیەکی ئایۆنییە، لە کاتایۆنی تفت (لێرەدا Na^+) و ئانایۆنی ترش (لێرەدا Cl^-) پێك دێت.

ترشە باران

لەکردە پیشەسازییە زۆرەکان گازی وەك: NO، NO_2، CO_2، SO_2، SO_3 پەیدا دەبێت، ئەم ئاوێتانە لە وئاوەدا دەتوێنەوە کە لە هەوادا هەیە و، ترشەگیراوەپێك دێنن کە بەشێوەی باران یان بەفر دەبارنە سەرزەوی، بۆ نموونە گۆگرد، لە کاتی سووتاندنی بەردە خەڵووز و پێترۆڵدا دەسووتێت و گازی دوانۆکسیدی گۆگرد SO_2 پێك دێت و دەگۆڕدرێت بۆ SO_3 سیانۆکسیدی گۆگرد، ئەم ئۆکسیدەیش لە و ئاوی لە هەوادا هەیە دەتوێتەوە و ترشی گۆگردیك پێك دێت بە پێی ئەم هاوكێشەیە:

$$SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq)$$

ئاسایی، باراناو کەمترشن، بەڵام دەشێت هەندێ جار زۆرترش بن کە پێیان دەڵێن ترشە باران، ترشە باران داتا شراوەکان پارچە پارچە دەکات و کاردەکاتە سیستمی ژینگەیی، وەك ئاوەکانی دەوروبەرو دارستانەکان، شێوە 15-3 داخورانی مەڕمەڕی ئەو پەیکەرە دەردەخات بە هۆی زۆر ترشێتی بارانەوە و لە ساڵی 1970 دا، هەندێ زانا بینییان، کە ترشەباران دەبێتە هۆی کەمکردنەوەی سامانی ماسی بە شێوەیەکی تەواو لە دەریاچە و ڕووبارەکاندا، پێویست ناکات کە بڵێین، نەمانی سامانی ماسی بە شێوەیەکی تەواو لەگۆم و چەمەکاندا، بەهۆی ترشە بارانەوە دەبێتە هۆی کەمبوونەوەی فرەیی بایۆلۆجی سیستمی ژینگەیی.



شێوە 15-3 ترشە بارانەکان، زیانی گەورە لە داتاشراوەکان دەدەن.

پێداچوونەوەی کەرتی 3-3

1. هاوسەنگیی هاوكێشەکانی ئەم ترش–تفتانەی خوارەوە تەواوبکە:

أ. $H_2CO_3 + Sr(OH)_2 \rightarrow$

ب. $HClO_4 + NaOH \rightarrow$

ج. $HBr + Ba(OH)_2 \rightarrow$

د. $NaHCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$

2. سەرنجی ئەم هاوكێشەیەی خوارەوەی نێوان ترشی سرکە و ئاوبدە:

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$

أ. بڕوانە خشتە 6-3 و هێزی دوو ترشەکەی ئەم هاوكێشەیە وە هێزی دوو تفتەکەی بەراوردبکە:

ب. دیاری بکە، کام ئاراستە، ڕاستەوانەیان پێچەوانەی کارلێکەکە باوتر دەبێت.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

3. پێوەندییە ڕیبەرییەکان: چۆن چەند گەردیلە ئۆکسجینێکی ئاوێتەیەك کە کۆمەڵەی OH– تێدابێت، دەکەیتە ئاوێتەیەکی ترش؟

پێداچوونەوەی بەندی 3

کورتەی بەندەکە

1-3

- ترشەکان، بە چێژە ترشەکەیان جیادەکرێنەوە و، لەگەڵ کانزا چالاکەکان کارلێك دەکەن، ترشەکان ڕەنگی ناسەرەوەکانی ترش – تفت دەگۆڕن و لەگەڵ تفتەکان کارلێك دەکەن و خوێ و ئاو پێك دێنن، لە ئاوەگیراوەکانیاندا، تەزووی کارەبا دەگەیێنن.
- تفتەکان، بەچێژە تفتەکەیان جیادەکرێنەوە، لە ئاوەگیراوە ڕوونەکانیاندا، ساوا (بەرکەوتە) یەکی سابوونی هەیە و، ڕەنگی ناسەرەوەکانی ترش–تفت دەگۆڕێت و، لەگەڵ ترشەکان کارلێك دەکەن و خوێ و ئاوپێك دێنن، لە ئاوە گیراوەکانیاندا، تەزووی کارەبا دەگەیێنن.
- ترشی ئەرهینیۆس، هایدرۆجینی تیدایە، لە ئاوەگیراوەکەیدا دەئایۆنرێت و ئایۆنەکانی هایدرۆجین پێك دێنێت، بەڵام تفتی و ئەرهینیوس ئایۆنی هایدرۆکسید بەرهەم دێنێت لە ئاوەگیراوەکەدا.
- هێزی ترشی ئەرهینۆس و هێزی تفتی ئەرهینیۆس بە پلەی ئایۆنێن یان لێکهەڵوەشانی لە ئاوەگیراوەکانیاندا دیاری دەکرێت.

زاراوەکان

(77) binary acid ترشی دوانی	(77) Arrhenius acid ترشی ئەرهینیۆس	(77) strong acid ترشی بەهێز
(77) oxyacid ترشی ئۆکسجینی	(77) Arrhenius base تفتی ئەرهینیۆس	(78) weak acid ترشی بێهێز (لاواز)

2-3

- ترشی برۆنشتد – لۆری، پرۆتۆندەرە، بەڵام تفتی برۆنشتد– لۆری پرۆتۆن وەرگرە.
- ترشی لویس، پێشوازی لە جووتێك ئەلەکترۆن دەکات، بەڵام تفتی لویس، جووتێك ئەلەکترۆن دەبەخشێت.
- ترشەکان دەشێت یەك پرۆتۆن، یان دوانە پرۆتۆن یان سیانە پرۆتۆن بن، ئەم ڕەوشەیش بەستراوە بە ژمارەی ئەو پرۆتۆنانەوە کە گەردی ترشەکە دەتوانێت لە ئاوە گیراوەکانیدا بی بەخشێت، ترشی فرە پرۆتۆن، ترشە دوو پرۆتۆن و سێ پرۆتۆنەکان دەگرێتەوە.

زاراوەکان

ترشی برۆنشتد–لۆری (77) Brønsted-Lowry acid	ترشی یەك پرۆتۆن (78) monoprotic acid	ترشی سیانە پرۆتۆن (77) triprotic acid
تفتی برۆنشتد–لۆری (77) Brønsted-Lowry base	ترشی فرە پرۆتۆن (77) polyprotic acid	(77) Lewis acid ترشی لویس
کارلێکی (ترش–تفت)ی برۆنشتد–لۆری (77) Brønsted-Lowry acid-base reaction	ترشی دوانە پرۆتۆن (77) diprotic acid	(77) Lewis base تفتی لویس
		کارلێکی ترش – تفتی لویس (77) Lewis acid-base reaction

3-3

- لە هەموو کارلێکی ترش – تفتی کارلێکەکانی (برۆنشتد–لۆری) دا، دوو جووت ترش و تفتی هاوەڵ هەن.
- ترشی بەهێز، هاوەڵتفتەکەی لاوازە و، تفتی بەهێزیش، هاوەڵترشەکەی بێهێزە (لاوازە).
- ئەو کارلێکانەی لەسەر گوێزرانەوەی پرۆتۆن دامەزراون، بەرهەمهێنانی ترشی لاوازتر و تفتی لاوازتر پێکهێنان، باوترە.
- ڕەفتاری ترشی یان تفتی گەردێك کە کۆمەڵە OH^- یکی تێدابێت، بەستراوە بە کارۆسالیبێتیی گەردیلەکەی تری ئەو گەردەوە و، هەروەها بەستراویشە بە ژمارەی گەردیلەکانی ئەو ئۆکسجینەی کە بەستراوە بەو گەردیلەیەوەکە پەیوەستە بە کۆمەڵەی OH^- وە.
- کارلێکی هاوکێشبوون، ئاو و ئاوێتەیەکی ئایۆنی بەرهەم دێنێت کە پێی دەڵێن خوێ.
- ترشە باران، دەبێتە هۆی ژینگەکێشەی هەمەجۆر.

زاراوەکان

(89) conjugate base هاوەڵتفت	(91) amphoteric ئەمفۆتێری	(91) salt خوێ
(89) conjugate acid هاوەڵترش	(91) neutralization هاوکێشبوون	

هەڵبژاردن لە چەند وەڵامێک

1. کام ڕەوش لەم ڕەوشانەی خوارەوە ترش جیاناکاتەوە؟
أ. ڕەنگی ناسەرەوەکان دەگۆڕێت
ب. ئایۆنی OH^- بەرهەم دێنێت.
ج. لە ئاودا دەئایۆنرێت.
د. ئایۆنی هایدرۆنیۆم لە ئاودا بەرهەم دێنێت

2. کاتێک ترشێک لەگەڵ کانزایەکی چالاک کارلێک دەکەن:
أ. خەستیی ئایۆنی هایدرۆنیۆم زۆر دەبێت.
ب. کانزاکە، ئانایۆن (ئایۆنی سالیب) پێک دێنێت.
ج. گازی هایدرۆجین پێک دێنێت.
د. گازی دوانۆکسیدی کاربۆن پێک دێت.

3. کام لەم جۆرانەی خوارەوە، تفتی برۆنشتد – لۆرییە؟
أ. بەخشەری جووتێک ئەلەکترۆن.
ب. وەرگری جووتێک ئەلەکترۆن.
ج. پرۆتۆن بەخش.
د. پرۆتۆن وەرگر.

4. کام لەم ترشانەی خوارەوە، بەشێوەیەکی گشتی، ئاوێتەیەکی کیمیایی پیشەسازییەکە زۆرتر بەرهەم دێت؟
أ. ترشی هایدرۆکلۆریک.
ب. ترشی سرکە (ئەسیتیک)
ج. ترشی نایتریک.
د. ترشی گۆگردیک.

5. کام لەم جووتانەی خوارەوە، هاوەڵجووتن؟
أ. H^+ و OH^- ج. HCl و Cl^-
ب. NH_4^+ و NH_2^- د. H_2SO_4 و SO_4^{2-}

6. کام لەم شێوگانەی خوارەوە، هی ترشی ئەسیتیکە؟
أ. CH_3COOH ج. $HClO_4$
ب. HNO_3 د. HCN

7. کام لەمانەی خوارەوە، هاوەڵترشی تفتێکە لە ناو ئەم هەڵبژاردانەدا؟
أ. PO_4^{3-} ج. H_2O
ب. H_3PO_4 د. $H_2PO_4^-$

8. پێناسی ئەو خوێیە دیاری بکە، کە لەکاتی کارلێکی گیراوەی H_2SO_4 لەگەڵ گیراوەی $Ca(OH)_2$ پەیدا دەبێت؟
أ. گۆگرداتی کالیسیۆم ج. هایدرۆکسیدی کالیسیۆم
ب. ئۆکسیدی سۆدیۆم د. فۆسفاتی کالیسیۆم

9. کام لەم دەستەواژانەی خوارەوە بۆ ئەو کارلێکە دەگونجێت؟
$$HF(aq) + HPO_4^{2-}(aq) \rightarrow F^-(aq) + H_2PO_4^-(aq)$$
أ. HF تفتەکەیە
ب. HPO_4^{2-} ترشەکەیە.
ج. F^- هاوەڵتفتەکەیە.
د. $H_2PO_4^-$ هاوەڵتفتەکەیە.

پێداچوونەوەی چەمکەکان

10. ڕەوشەگشتییەکانی ترش و تفتەکان پێک بەراوردبکە.

11. أ. جیاوازی بکە لە نێوان توخمە پێکهێنەکانی ترشە دوانییەکان و ترشە ئۆکسجینییەکان و ڕێگەکانی ناونانیاندا.
ب. سێ نموونە بهێنەوە بۆ هەر جۆرێک لە جۆرەکانی ترش.

12. پێنج ترشی باو بڵێ کە لە پیشەسازیدا بەکاربێن و ڕەوشە جیاکەرەوە و گرنگترین بەکارهێنانیان بژمێرە.

13. أ. ترشە بەهێز و لاوازەکان بە چی لێک جیا دەکرێنەوە؟
ب. دوو نموونە بۆ هەریەکەی ترشی بەهێز و لاواز، بهێنەوە.

14. أ. چی هێزی تفتی ئەرهینیۆس دیاری دەکات؟
ب. دوو نموونە بۆ ئاوەگیراوەی تفتێکی بەهێز و تفتێکی تری لاواز بهێنەوە.

15. جیاوازی چییە لە نێوان ترشێکی یەکپرۆتۆنی و ترشێکی دووانە پرۆتۆنی و ترشێکی سیانە پرۆتۆنیدا؟

16. کام پێناسەی ئەو سێ ترشە گشتگرترینیانە؟ لێکی بدەرەوە

17. بە پشت بەهاوکێشە بەستن، مەبەست لە هەریەکە لەمانەی خوارەوە ڕوون بکەرەوە:
أ. هاوەڵتفت ب. هاوەڵترش

18. أ. پەیوەندیی نێوان هێزی ترش و هێزی هاوەڵتفتەکەی چیە؟
ب. پەیوەندیی نێوان هێزی تفت و هێزی هاوەڵترشەکەی چییە؟

19. أ. مەبەست لە ئاوێتەی دوو کارلێک (ئەمفۆتیری) ڕوون بکەرەوە.
ب. نموونەیەک بۆ ماددە، یان ئایۆنێکی ڕەوش دووکارلێک (ئەمفۆتیری) بهێنەوە.

20. پێناسی پرۆتۆ نبەخش (ترش) و، پرۆتۆن وەرگر (تفت) و، هاوەڵجووتی هەریەکەیان لەم کارلێکانەی خوارەوەدا دیاری بکە:

أ. $CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \leftrightarrows H_3O^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$

ب. $HCO_3^-(aq) + H_2O(l) \leftrightarrows H_2CO_3(aq) + OH^-(aq)$

ج. $HNO_3 + SO_4^{2-} \rightarrow HSO_4^- + NO_3^-$

21. ئەو زانیارییانەی خشتە 3-6 بەکاربهێنە بۆ ئەوەی کە دیاری بکەیت کام لەم ترشانە: HF ، H_2S ، HNO_3 ، CH_3COOH

أ. بەهێزترین ترشە.

ب. لاوازترین ترشە.

ج. بەهێزترین هاوەڵتفتە لە نێوان ئەو چوار هاوەڵتفتەی کە لە و ترشانەی ئێرەدا ناوبراون، پەیدا بوون.

د. لاوازترین هاوەڵتفتە لە نێوان ئەو چوار هاوەڵتفتەی کە لە و ترشانەی ئێرەدا ناوبراون، پەیدابوون.

22. هەریەکە لەمانەی خوارەوە لێك بدەرەوە:

أ. هاوەڵتفتی ترشی بەهێز، تفتێکی لاوازە و هاوەڵترشی تفتی بەهێز، ترشێکی لاوازە.

ب. شێوگی ترشی فۆسفۆریك H_3PO_4 ، سێ گەردیلە هایدرۆجینی تێدایە و بەترشێکی سێپرۆتۆنی دانراوە، شێوگی ترشی سرکە (ئەسیتیك) CH_3COOH ، چوارگەردیلە هایدرۆجینی تێدایە و بەترشێکی یەکپرۆتۆنی دادەنرێت.

ج. لەگەڵ ئەوەدا کە ترشی $HCl(aq)$ ، ڕەوشە دیارەکانی ترشی ئەرهینیوس پیشان دەدات، کەچی گازی کلۆریدی هایدرۆجین HCl ی خاوێن و HCl ی لە توێنەرەوە بێجەمسەرەکاندا تواوە، هیچ ڕەوشێك لەوانە پیشان نادات.

د. H_3PO_4 ، کە هەر گەردیك سێ گەردیلە هایدرۆجینی تێدایە و ترشێکی لاوازە. کەچی HCl ، کەیەك گەردیلە هایدرۆجینی تێدایە، ترشێکی بەهێزە.

چەند پرسیێك

23. هەریەکە لەم دوو ترشە دوانییانەی خوارەوە ناوبنێ:

أ. HCl

ب. H_2S

24. هەریەکە لەم ترشە ئۆکسجینیانەی خوارەوە ناوبنێ:

أ. HNO_3

ب. H_2SO_3

ج. $HClO_3$

د. HNO_2

25. شێوگی ئەم دوو ترشە دوانییەی خوارەوە بنووسە:

أ. ترشی هایدرۆفلۆریك

ب. ترشی هایدرۆیۆدیك

26. شێوگی ئەم ترشە ئۆکسجینییانەی خوارەوە بنووسە:

أ. ترشی ژوور (پێر) برۆمیك

ب. ترشی کلۆرۆز

ج. ترشی فۆسفۆریك

د. ترشی هایپۆکلۆرۆز

27. أ. ئەو هاوکێشە هاوسەنگانە بنووسە، کە دوو هەنگاوی ئایۆنێنی ترشی گۆگردیك دەردەبڕن، لە ئاوە گیراوەیەکی ڕووندا.

ب. پلەی ئایۆنێنی هەر یەکەلە دوو هەنگاوەکەی ئایۆنێنی ترشی گۆگردیك پێك بەراوردبکە.

28. لەباری تێکەڵکردنی دوو بڕی کیمیاییانە هاوکێشی ئاوە گیراوەی $HCl(aq)$ و $KOH(aq)$ دا، ئەمانەی خوارەوە بنووسە:

أ. شێوگە هاوکێشەی ئەم کارلێکە.

ب. ئایۆنە هاوکێشەی گشتی.

ج. ئایۆنە هاوکێشەی پەتی.

29. پرسی 28 دووبارەبکەرەوە، لە باری تێکەڵکردنی ئاوەگیراوەی $H_3PO_4(aq)$ و $NaOH(aq)$ دا.

30. شێوگە هاوکێشە و ئایۆنە هاوکێشەی پەتی هەریەکە لەم دوو کارلێکەی خوارەوە بنووسە:

أ. $Zn(s) + HCl(aq) \rightarrow$

ب. $Al(s) + H_2SO_4(aq)$

31. شێوگە هاوکێشە و ئایۆنە هاوکێشەی پەتی کارلێکی نێوان $Ca(s)$ و $HCl(aq)$ بنووسە.

32. ئەم کارلێکە هاوکێشبوونانەی خوارەوە، تەواوبکە و هەر کارلێکە هاوسەنگ بکە و ئەوسا ئایۆنەهاوکێشەی گشتی و ئایۆنە هاوکێشەی پەتیی هەر یەکەیان بنووسە:

أ. $HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow$

ب. $HNO_3(aq) + KOH(aq) \rightarrow$

ج. $Ca(OH)_2(aq) + HNO_3(aq) \rightarrow$

د. $Mg(OH)_2(aq) + HCl(aq) \rightarrow$

33. شێوگە هاوکێشە و ئایۆنە هاوکێشەی گشتی و ئایۆنە هاوکێشەی پەتیی کارلێکی هاوکێشبوونی نێوان ئاوە گیراوەی هەریەکەی ترشی فۆسفۆریک H_3PO_4 و هایدرۆکسیدی مەگنیسیۆم $Mg(OH)_2$ بنووسە و، وادابنێ کە گیراوەکان ئەوەندە روونکراوەن، بە جۆرێك هیچ نیشتوویەك پەیدانەبێت.

34. هاوکێشەی هاوسەنگی هەریەك لەم کارلێکانەی خوارەوەی نێوان ئاو و ئۆکسیدی ناکانزا، بۆ پێکهێنانی ترش، بنووسە:

أ. $CO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow$

ب. $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow$

ج. $N_2O_5(g) + H_2O(l) \rightarrow$

35. شێوگە هاوکێشە و ئایۆنە هاوکێشەی گشتی و ئایۆنە هاوکێشەی پەتی، ئەو کارلێکی هاوکێشبوونانەی دەتوانن هەریەك لەم خوێیانەی خوارەوە پێك بهێنن بنووسە:

أ. $RbClO_4$ ج. $CaCl_2$

ب. $BaSO_4$ د. K_2SO_4

پێداچوونەوەی هەمەجۆر

36. گریمان ئێمە بڕی کیمیاییانە هاوکێشی ئاوەگیراوەی روونی ترشی $HNO_3(aq)$ و تفتی $LiOH(aq)$ مان تیکەڵ کرد، ئەمانەی خوارەوە، بۆ هاوکێشەکە بنووسە:

أ. شێوگە هاوکێشە.

ب. ئایۆنە هاوکێشەی گشتی.

ج. ئایۆنە هاوکێشەی پەتی.

37. هاوکێشەی کیمیایی هاوسەنگی کارلێکی نێوان ترشی هایدرۆکلۆریك و کانزای مەگنیسیۆم بنووسە.

38. هاوکێشەی سێ هەنگاوە ئایۆنێنی ترشی فۆسفۆریك بنووسە، پلەی ئایۆنێنی ئەو سێ هەنگاوە، بەراوردبکە.

39. ناو یان شێوگی گەردی هەریەکە لەم ترشانەی خوارەوە بنووسە:

أ. HF و. ترشی هایدرۆبرۆمیك

ب. ترشی سرکە (ئەستیك) ز. HClO

ج. ترشی فۆسفۆرۆز ح. H_2CO_3

د. $HClO_4$ ط. ترشی گۆگردیك

هـ. H_3PO_4

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

40. شیکاریی ئەنجامەکان: لەسەدەی هەژدەیەمدا، ئەنتوان لافوازێی چەند تاقیکردنەوەیەکی لەسەر چەند ئۆکسیدێك جێبەجێ کرد، وەك CO_2، SO_2، بینی ئەم ئۆکسیدانە گیراوەی ترش پێك دەهێنن، لە تێبینییەکانیەوە بۆی دەرکەوت کەمادده بۆ ئەوەی وەك ترشی ڕەفتاربکات، پێویستە ئۆکسجینی تیدابێت، بەڵام ئێستا دەرکەوتووە کە ئەو بۆ دەرکەوتنە ڕاست نییە، چەند بەڵگەیەك بهێنەوەکە بۆ دەرکەوتنەکەی لافوازێی پووچەڵ بکاتەوە.

توێژینەوە و نووسین

41. چۆن بەرهەمهێنانی ترشی گۆگردیك وەك پێوەرێکی ئابووریی و لاتێك بەکار دەهێنرێت، ڕاپۆرتێك دەربارەی ئەو زانیاریانە بنووسەکە دۆزیوتنەوە.

پرۆژەی زانستی

42. پرۆژەیەکی زانستی جێبەجێ بکە، بە ناونیشانی «بەدواداچوونی ڕاددەی باشی دژە ترشە لۆکی ئاشك (گەدە) کەلە دەرمانخانەکان هەیە».

بەندی 4

پێوانەکاری (سەنگاندنی) ترش-تفت و ڕەنووسی هایدرۆجینی (هایدرۆجینە ڕەنووس)



ڕەنووسی هایدرۆجینی، لە ژیانی بوونەوەراندا زۆر گرنگە

کـەرتـــی 1-4

ئاوە گیراوەکان و چەمکی هایدرۆجینە ڕەنووس

نیشانەکانی ڕاییکاری

- باسی لە خۆوە ئایۆنێنی ئاوەدەکات.
- هایدرۆجینە ڕەنووس پێ دەناسێ و لە گیراوەیەکی هاوکێش و لە پلەی گەرمی 25°C دا ، بەهاکەی دیاری دەکات.
- پەیژەی هایدرۆجینە ڕەنووس لێك دەداتەوە و چۆنیتی بەکارهێنانی ڕوون دەکاتەوە.
- هایدرۆجینە ڕەنووس دەدۆزێتەوە بەبەکارهێنانی $[H_3O^+]$ یان $[OH^-]$.
- $[H_3O^+]$ یان $[OH^-]$ دەدۆزێتەوە، بەبەکارهێنانی هایدرۆجینە ڕەنووس.

ئایۆنەکانی هایدرۆنیۆم و ئایۆنەکانی هایدرۆکسید

لە خوێندنی پێشوودا بۆت دەردەکەوتووە، کە ترشەکان لە ئاوەگیراوەکاندا، ئایۆنی هایدرۆنیۆم پێك دێنن و تفتەکانیش ئایۆنی هایدرۆکسید، بەلأم سەرچاوەی ئەم ئایۆنانە هەر تواوەنییە لە ئاوە گیراوەکەیدا، بەڵکو توێنەریش (واتە ئاو) دەتوانێت، ئایۆنی هایدرۆنیۆم و هایدرۆکسید بداتە گیراوەوە.

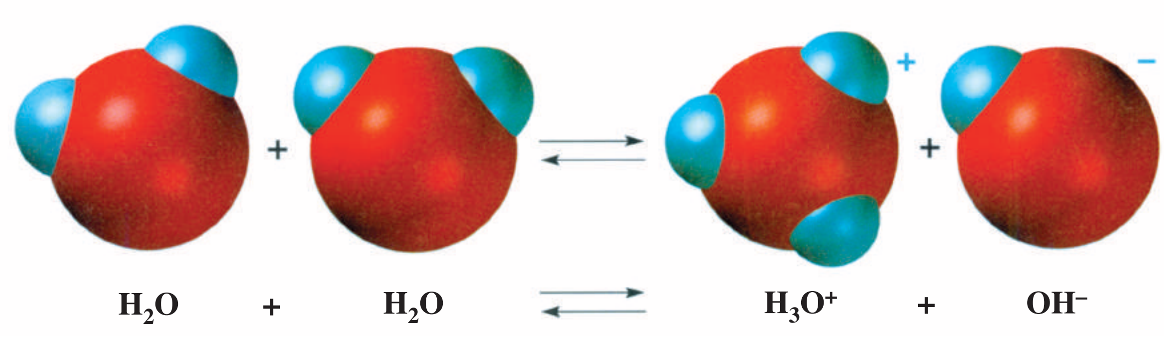
لە خۆوە ئایۆنێنی ئاو

وردە تاقیکردنەوەکانی کارەبا گەیاندن دەریان خستووە، کە ئاوی خاوێن ئەلەکترۆلیتێکی زۆر لاوازە، ئاو لە خۆیەوە دەئایۆنرێت وەك شێوە 1-4 و لە کردەی **لەخۆوە ئایۆنێنی ئاودا self-ionization of water دوو گەرد ئاو، ئایۆنێکی هایدرۆنیۆم و ئایۆنێکی هایدرۆکسید پێك دێنێت بە گوێزرانەوەی پرۆتۆنێك، بە پێی ئەم هاوسەنگبوونەی خوارەوە:**

$$H_2O(l) + H_2O(l) \leftrightarrows H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$$

پێوانەکانی گەیاندن دەریان خستووەکە خەستی هەریەکەی H_3O^+ و OH^- لە ئاوی خاوێندا دەکاتە: 1.0×10^{-7} mol/L لە 25°C دا بۆ هێماکاری پێوانەیی نواندنی خەستی، پشت بە mol/L دەبەسترێت ئەویش بەدانانی شێوگی ئایۆنی یان گەردە دیاریکراوەکە لە نێوان دوو کەوانەی چوارگۆشەدا [ ] هێمای $[H_3O^+]$ ، بۆ نموونە، واتە «خەستی ئایۆنی هایدرۆنیۆم کە بە مۆڵ / لیتر mol/L پێورابێت» یان «خەستی مۆلاریی ئایۆنی هایدرۆنیۆم»، لە ئاودا و لە 25°C دا، خەستی H_3O^+ یەکسانە بەخەستی OH^- و یەکسانیشە 1.0×10^{-7} M و ئەنجامی بیرکارییانەی لێکدانی $[H_3O^+]$ لە $[OH^-]$ بە جێگیری دەمێنێ بۆ هەریەکە لە:–

شێوە 1-4 ئاو لە خۆیەوە بەبڕێکی کەم، دە ئایۆنرێت، و پرۆتۆنێك لە گەردێکی ئاوەوە دەچێت بۆ گەردێکی تری و، ئایۆنی هایدرۆنیۆم H_3O^+ و ئایۆنی هایدرۆکسید OH^- ی لێ پەیدا دەبێت.



خشته 1-4 بەهای جێگیری ئایۆنێنی ئاو K_w لە پلەی گەرمی یە دیاری کراوەکان:

پلەی گەرمی (°C)	K_w
0	1.2×10^{-15}
10	3.0×10^{-15}
25	1.0×10^{-14}
50	5.3×10^{-14}

ئاو و ئاوەگیراوە ڕوونەکان لە پلەی گەرمیی جێگیردا، بەم ئەنجامە بیرکارییە دەڵێن جێگیری ئایۆنێنی ئاو K_w و بەم هاوکێشەیە دەردەبڕدرێت:

$$K_w = [H_3O^+][OH^-]$$

بۆ نموونە، بەهای ئەم جێگیرە لە ئاوە گیراوە ڕوونەکان و ئاودا دەدۆزرێتەوە، لە $25°C$ دا، بەکارپێکردنی ئەم پێوەندییە:

$$K_w = [H_3O^+][OH^-] = (1.0 \times 10^{-7})(1.0 \times 10^{-7}) = 1.0 \times 10^{-14}$$

ئایۆنێنی ئاو و بەزۆربوونی پلەی گەرمی زۆر دەبێت و بەوپێیە، جێگیری ئایۆنێنی ئاو K_w یش بەزۆربوونی پلەی گەرمی زۆر دەبێت، وەك لە خشتە 1-4 دا دەبینین، بەڵام بەهای K_w هەمیشە جێگیرە لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراودا، لەبەرئەوە، بەهای جێگیری ئایۆنێی ئاو، K_w کە دەکاتە 1.0×10^{-14} بەهایەکی جێگیرە لە پلەی گەرمی ژووردا.

گیراوە هاوکێش و ترش و تفتەکان

لەبەر ئەوەی خەستیی ئایۆنی هایدرۆنیۆم و هایدرۆکسید لە ئاوی خاوێندا یەکسانن، ئاو هاوکێشە و، لە ڕاستیدا هەر گیراوەیەك خەستی ئەم دوو ئایۆنەتێیدا یەکسان بن، گیراوەیەکی هاوکێش دەبێت، ڕەنگە بیرت مابێت لەوەی لە بەندی پێشوودا خوێندمان، کە ترش، خەستی ئایۆنی هایدرۆنیۆم H_3O^+ لە ئاوە گیراوەکاندا زیاد دەکات، وەك لە خشتەی 2-4 أ دا دەردەکەوێت، لە و گیراوانەداکە $[H_3O^+]$ زۆرتربێت لە $[OH^-]$، بەترش دادەنرێن، لەلایەکی تریشەوە، تفت OH^- لە ئاوەگیراوەکاندا زیاد دەکات وەك لە خشتە 2-4 ب دا دەردەکەوێت، $[OH^-]$ لە گیراوە تفتەکاندا لە $[H_3O^+]$ گەورەترە لەبەر ئەوە، وەك پێشتر باس کرا، $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ لە گیراوە ئاوییەکاندا (ئاوەگیراوەکاندا) و لە $25°C$ دا یەکسانن لە گیراوە هاوکێشەکاندا و، بەهای هەریەکەیان 1.0×10^{-7} M و بەو پێیە، ئەگەر $[H_3O^+]$ لە 1.0×10^{-7} M زیاتربوو، گیراوەکە ترش دەبێت، ئەو گیراوەیەی هەر لیترێکی 1.0×10^{-5} mol ئایۆنی H_3O^+ ی تێدابێت لە $25°C$ دا، ترش دەبێت، چونکە 1.0×10^{-5} گەورەترە لە 1.0×10^{-7} و بەپێچەوانەیشەوە، ئەگەر $[O^-]$لە 1.0×10^{-7} M زۆرتربێت گیراوەکە تفت دەبێت و ئەو گیراوەیەی کە لە لیترێکی دا mol 1.0×10^{-4} ئایۆنی OH^- ی تێدابێت لە $25°C$ دا، تفت دەبێت، چونکە $1.0 \times 10^{-7} < 1.0 \times 10^{-4}$.



(أ)



(ب)

شێوە 2-4 (أ) خەستی H_3O^+ بە تێکردنی وشکەبەفر CO_2 لە ئاوەکە زیاد دەکات و، نیشانەی ئەوە گۆڕانی ڕەنگی ناسەرەوەی شینی برۆمۆ ثیمۆڵە بۆ زەرد و، تەمێکی سپی پەیدا دەبێت لەکاتی خەستبوونەوەی هەڵمی ئاودا، چونکە وشکە بەفر ساردە (ب) خەستی OH^- زۆر دەبێت بە تێکردنی ژوورۆکسیدی (پیرۆکسیدی سۆدیۆم) لە ئاوە، و کە نیشانەی ئەو گۆڕانی ڕەنگی ناسەرەوەی فیتۆلفثالێنە. بۆ پەمەیی.

دۆزینەوەی $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$

پێشتر خوێندووتە، کە ترش و تفتەبەهێزەکان بە تەواوی لە ئاوگیراوە روونەکانیاندا دەئایۆنرێن یان لێك هەڵدەوەشێن، لە خشتە 2-4 دا لیستێکی ناوی ترش و تفتە بە هێزەکان دەبینیت و، لەبەر ئەوەی NaOH تفتیکی بەهێزە، کەواتە 1 mol ی، مۆڵێك ئایۆنی OH^- دەدات لە ئاوگیراوەکەیدا.

$$\underset{1\ \text{mol}}{NaOH(s)} \xrightarrow{H_2O} \underset{1\ \text{mol}}{Na^+(aq)} + \underset{1\ \text{mol}}{OH^-(aq)}$$

کەواتە لە گیراوەیەکی 1.0×10^{-2} M دا، خەستی $[OH^-]$ یەکسانە بە M NaOH $1.0 \times 10^{2-}$ سەرنج بدە $[OH^-]> 1.0 \times 10^{-7}$ M ، لەبەر ئەوە گیراوە کەتفتە و بەهای K_w ی ئاوەگیراوەکە تارادەیەك لە 1.0×10^{-14} دا جێگیرە. لە پلەی گەرمی ژوورەدا، خەستی هەریەکە لەو دوو ئایۆنە، دەتوانین دیاری بکەین ئەگەر خەستی ئایۆنەکەی تریمان زانی و $[H_3O^+]$ لەم گیراوەیەدا بەمجۆرە دەدۆزرێتەوە:

$$K_w = [H_3O^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$$

$$[H_3O^+] = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{1.0 \times 10^{-2}} = 1.0 \times 10^{-12}\ M$$

لە نموونەکەی پێشوودا، بەهای $[OH^-]$ گەورەترە لە بەهای $[H_3O^+]$ ، وەك هەرگیراوەیەکی تفت. با، گیراوەی HCl M $2.0 \times 10^{4-}$ وەربگرن، لەبەر ئەوەی HCl ترشێکی بەهێزە، $[H_3O^+]$ دەکاتە 2.0×10^{-4} M ، وەك بەمەی خوارەوەدا، دەردەکەوێت.

$$\underset{1\ \text{mol}}{HCl(g)} + \underset{1\ \text{mol}}{H_2O(l)} \rightarrow \underset{1\ \text{mol}}{H_3O^+(aq)} + \underset{1\ \text{mol}}{Cl^-(aq)}$$

دەبینیت، $[H_3O^+] > 1.0 \times 10^{-7}$ M ، کەواتە ئەم گیراوەیە ترشە و $[OH^-]$ بەمجۆرە دەدۆزرێتەوە:

$$K_w = [H_3O^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$$

$$[OH^-] = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{[H_3O^+]} = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{2.0 \times 10^{4-}} = 5.0 \times 10^{-11}\ M$$

بەهای $[H_3O^+] > [OH^-]$ ، لە هەموو گیراوە ترشەکاندا.

بۆیە و، تاکو بەهای K_w بە نەگۆڕی (جێگیری) بمێنێتەوە، ئەوا هەر زیاد بوونێك لە $[H_3O^+]$ دا یان لە $[OH^-]$ ی ئاوە گیراوەکەدا، دەبێتەهۆی کەمبوونی خەستی ئایۆنەکەی تر و ئەو پرسی نموونەییەی 1-4 ، کردەی دۆزینەوەی $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ ی ترشە گیراوەیەکە.

خشتە 2-4 ترش و تفتە بەهێزەباوەکان

ترشی بەهێز	تفتی بەهێز
HCl	LiOH
HBr	NaOH
HI	KOH
$HClO_4$	RbOH
$HClO_3$	CsOH
HNO_3	$Ca(OH)_2$
H_2SO_4	$Sr(OH)_2$
	$Ba(OH)_2$

پرسی نموونەیی 1-4

لە تاقیکردنەوەیەکی تاقیگەیەکیدا، گیراوەیەکی ترشی نیتریک ئامادەکرا، خەستییەکەی 1.0×10^{-4} M بوو،
أ. $[H_3O^+]$ لە گیراوەکەدا بدۆزەرەوە. ب. $[OH^-]$ لەگیراوەکەدا چەندە؟

شیکاری

1 شی بکەرەوە

دراو: خەستی گیراوە = 1.0×10^{-4} M HNO_3

نەزانراو (نەدراو):أ. $[H_3O^+]$

ب. $[OH^-]$

2 نەخشەبکێشە

HNO_3 ، ترشێکی بەهێزە، واتە بە تەواوی (100%) دەئایۆنرێت، لە گیراوە ڕوونەکانداو، هەر گەردێك ترش، ئایۆنێکی هایدرۆنیۆم دەدات، بەو پێیە خەستی ئایۆنەکانی هایدرۆنیۆم لە گیراوەکەدا یەکسان دەبێت بە خەستی ترشەکە و لەبەر ئەوەی K_w بڕێکی جێگیرە، بە ئاسانی $[OH^-]$ بەبەکارهێنانی بەهای $[H_3O^+]$ ، بەمجۆرە دەدۆزرێتەوە:

أ.
$$\underset{1\ mol}{HNO_3(l)} + \underset{1\ mol}{H_2O(l)} \rightarrow \underset{1\ L}{H_3O^+(aq)} + \underset{1\ mol}{NO_3^-(aq)}$$

$$\text{مۆلاریتی } HNO_3 = \frac{mol\ HNO_3}{1L\ \text{گیراوە}}$$

$$\text{مۆلاریتی } H_3O^+ = \frac{mol\ H_3O^+}{1\ mol} = \frac{\cancel{mol\ HNO_3}}{1L\ \text{گیراوە}} \times \frac{1\ mol\ H_3O^+}{1\ \cancel{mol\ HNO_3}}$$

ب.
$$[OH^-][H_3O^+] = 1.0 \times 10^{-14}$$

$$[OH^-] = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{[H_3O^+]}$$

3 بدۆزەرەوە

أ.
$$\frac{1.0 \times 10^{-4}\ \cancel{mol\ HNO_3}}{1\ mol} \times \frac{1\ mol\ H_3O^+}{1\ \cancel{mol\ HNO_3}} = \frac{1.0 \times 10^{-4}\ mol\ H_3O^+}{1L\ \text{گیراوە}} = 1.0 \times 10^{-4}\ M\ H_3O^+$$

ب.
$$[OH^-] = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{[H_3O^+]} = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{1.0 \times 10^{-4}} = 10. \times 10^{-10}\ M$$

4 هەڵبسەنگێنە

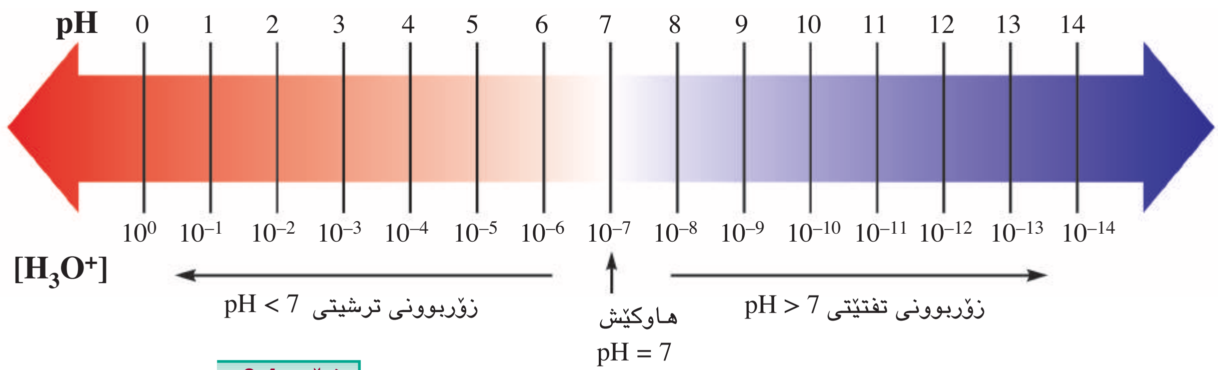
$[H_3O^+]$ دەکاتە 1.0×10^{-4} ، کە گەورەترە لە 1.0×10^{-7} ، بۆیە $[OH^-]$ لە 1.0×10^{-7} کەمتر دەبێت و بەشێوەیەکی ڕاست، تا دوو ڕەنووسی واتایی وەڵامەکە دەربڕدراوە.

کارپێکەرە ڕاهێنانەکان

1. خەستی هەردووئایۆنی هایدرۆنیۆم و هایدرۆکسید لە گیراوەی 1×10^{-4} M HCl دا چەند؟
2. خەستی هەردووئایۆنی H_3O^+ و OH^- لەگیراوەی 1.0×10^{-3} M HNO_3 دا چەند؟
3. خەستی هەردووئایۆنی H_3O^+ و OH^- لەگیراوەی 3.0×10^{-2} M NaOH دا چەند؟
4. خەستی هەردووئایۆنی H_3O^+ و OH^- لەگیراوەیەکی 1.0×10^{-4} M $Ca(OH)_2$ دا چەندە؟

وەڵامەکان

1. $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-4}$ M
$[OH^-] = 1 \times 10^{-10}$ M
2. $[H_3O^+] = 1.0 \times 10^{-3}$ M
$[OH^-] = 1.0 \times 10^{-11}$ M
3. $[H_3O^+] = 3.3 \times 10^{-13}$ M
$[OH^-] = 3.0 \times 10^{-2}$ M
4. $[H_3O^+] = 5.0 \times 10^{-11}$ M
$[OH^-] = 2.0 \times 10^{-4}$ M



شێوە 3-4 هەرچەندێك خەستی ئایۆنی هایدرۆنیۆم زیاد بکات، ترشێتی گیراوەکە زۆردەبێت و pH کەم دەکات و هەرچەندێکیش خەستی ئایۆنی هایدرۆنیۆم کەم بکات، تفتێتی گیراوەکە زۆر دەبێت و pH زۆردەبێت.

پەیژەی ڕەنووسی هایدرۆجینی (pH)

ڕەنگە دەربڕینی ترشێتی یان تفتێتی گیراوەیەك بە پێی خەستی H_3O^+ یان OH^- کردەیی نەبێت، لەبەر بچووکی ڕەنووسە بەهای ئەو دوو خەستییە بە بڕی گونجاوتر بۆ ئەو دەربڕینە دەڵێن هایدرۆجینە ڕەنووس (ڕەنووسی هایدرۆجینی) یان pH ، کە ئەویش هەر خەستی ئایۆنی هایدرۆنیۆم پیشان دەدات لە گیراوەکەدا. دوو پیتی pH ، سەرەتای دوو وشەی فەرەنسی pouvoir hydrogène دەنوێنێت و واتای «هێزی هایدرۆجین» دەگەیەنێت. **هایدرۆجینە ڕەنووس** pH ی گیراوەیەك، **سالیبە لۆگاریتمی بنچینەی 10 ی خەستی ئایۆنی هایدرۆنیۆم.** $[H_3O^+]$ ە و pH بەم هاوکێشەیە **گوزارشت دەکرێت**:

$$pH = -\log [H_3O^+]$$

لۆگاریتمی بنچینە 10 ی ژمارەیەکی دیاریکراو، ئەو توانەیەکە ژمارە 10 ی پێ بەرز دەکرێتەوە بۆ ئەوەی یەکسان بێت بەو ژمارەیە، خەستیی ئایۆنی هایدرۆنیۆم لە گیراوەیەکی هاوکێشدا، لە 25°C دا یەکسانە بە 1×10^{-7} M و، لۆگاریتمی ئەو ژمارەیەش دەکاتە 7.0- و بەهای pH وەك خوارەوە دیاری دەکرێت:

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log (1 \times 10^{-7}) = -(-7.0) = 7.0$$

پێوەندیی نێوان pH و $[H_3O^+]$ لە پەیژەی شێوە 3-4 دا پێشان دراوە بەهەمان شێوە، **هایدرۆکسیدە ڕەنووس pOH ی گیراوە پێ دەناسرێت و دەکاتە لۆگاریتمی سالیبی** (سالیبەلۆگاریتمی) **بنچینە 10 ی خەستی ئایۆنەکانی هایدرۆکسید،** $[OH^-]$.

$$pOH = -\log [OH^-]$$

خەستی OH^- لە گیراوەیەکی هاوکێشدا دەکاتە 1×10^{-7} M لە پلەی گەرمی 25°C دا بۆیە:

لە بیرت نەچێت، پێوەندیی نێوان بەهای $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ ، K_w دیاری دەکات و، سالیبە لۆگاریتمی 14.0 چونکە $K_w = 1 \times 10^{-14}$ لە 25°C دا ڕەنگە سەرنجت دابێت کە کۆی بەهای pH و pOH ی گیراوەیەکی هاوکێش لە پلەی گەرمی 25°C دا، دەکاتە 14.0 ، کە واتە ئەم پێوەندییەی خوارەوە لە 25°C دا ڕاستە:

$$pH + pOH = 14.0$$

مەودای (بواری) بەهای pH ی ئاوەگیراوەکان لە 25°C دا بەشێوەیەکی گشتی لە نێوان 0 و 14 دا دێت و دەچێت، وەك لە خشتە 3-4 دا دەردەکەوێت.

خشتە 3-4 بواری بەهانزیکەییەکانی pH هەندێ ماددەی باو بەکارهێنراو (لە پلەی گەرمی 25^oC دا)

ماددەکە	pH	ماددەکە	pH
ئاوگی ئاشك (گەدە)	3.0 - 1.0	نان	6.0 - 5.0
ئاوگی لیمۆ	2.4 - 1.8	باراناو	5.8 - 5.5
سرکە	3.4 - 2.4	پەتاتە	6.0 - 5.6
گازە خواردنەوەکان	4.0 - 2.0	شیر	6.6 - 6.3
سێو	3.3 - 2.9	لیك	7.5 - 6.5
سندی	3.4 - 2.9	ئاوی خاوێن (دلۆپێنراو)	7.0
پرتەقاڵ	4.0 - 3.0	خوێن	7.5 - 7.3
توو	4.7 - 3.2	هێلکە	8.0 - 7.6
تەماتە	4.4 - 4.0	ئاوی دەریا	8.5 - 8.0
مۆز	5.7 - 4.5	شیری مەگنیسیا	10.0

باوادابنێین، کە $[H_3O^+]$ لە گیراوەیەکی دیاریکراودا لە $[OH^-]$ گەورەترە، وەك لە گیراوە ترشەکاندا، بۆ نموونە، $[H_3O^+]$ ی گیراوەیەکی ترش لە 25^oC دا دەکاتە 1×10^{-6} M کەواتە pH ی گیراوەکە دەکاتە 6.0 بە پێی ئەمەی خوارەوە:

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log (1 \times 10^{6-}) = -(-6.0) = 6.0$$

pH ی ئەم گیراوەیە لە 7 کەمترە وەك لە هەموو ترشە گیراوەکاندا لە 25^oC دا، ئەم ژمارکارییانەی خوارەوە دەری دەخەن کە pOH لە 7.0 گەورەترە، وەك هی هەموو ترشەگیراوەکان لە 25^oC دا.

$$pOH = 14.0 - pH = 14.0 - 6.0 = 8.0$$

ژمارکاریی تری لەو بابەتە دەری دەخەن کە pH ی گیراوەی تفت (تفتەگیراوە) لە 25^oC دا 7.0 گەورەترە، و pOH لە 7.0 بچووکتر، ئەم پێوەندییانە و هی تریش کە لە خشتە 4-4 دا نووسراون دەردەکەون، بیرت نەچێت کە هەرچەند پلەی گەرمی بگۆڕدرێت وردە بەهای pH دەگۆڕدرێت (یان هی pOH) چونکە بەهای K_w دەگۆڕدرێت، لە لایەکی تریشەوە پێوەندیی $pH + pOH = pK_w$ جێگیرە و ناگۆڕدرێت.

خشتە 4-4 $[H_3O^+]$، $[OH^-]$، pH، pOH ی گیراوەکان

گیراوەی	باری گشتی	لە پلەی گەرمی 25^oC دا
هاوکێش	$[H_3O^+] = [OH^-]$ $pH = pOH$	$[H_3O^+] = [OH^-] = 1 \times 10^{7-}$ M $pH = pOH = 7.0$
ترش	$[H_3O^+] > [OH^-]$ $pH < pOH$	$[H_3O^+] > 1 \times 10^{7-}$ M $[OH^-] < 1 \times 10^{7-}$ M $pH < 7.0$ $pOH > 7.0$
تفت	$[H_3O^+] < [OH^-]$ $pH > pOH$	$[H_3O^+] < 1 \times 10^{7-}$ M $[OH^-] > 1 \times 10^{7-}$ M $pH > 7.0$ $pOH < 7.0$

ژمێرکارییە پەیوەستەکان بەڕەنووسی هایدرۆجینی (هایدرۆجینە ڕەنووس) ەوە pH

ئەگەر بەهای $[H_3O^+]$ یان بەهای pH ی گیراوەیەکی دیاریکراو، زانرا، دەتوانین بەهای ئەوی تر بدۆزیتەوە، پێویستە واتا رەنووس بە وریایی بەکاربهێنین لە کاتی جێبەجێکردنی ژمارکارییەکانی pH دا، چونکە pH لۆگاریتمە بەها دەنوێنێت، و ئەو ڕەنووسەی دەکەوێتە لای چەپی ڕەنووسی دەیپەوە، تەنیا شوێنی جیاکەرەی دەیی دیاری دەکات و لە ژمارکاریی واتا ڕەنووسەکاندا ڕەچاوناکرێت بۆیە، پێویستە ژمارەی ئەو واتارە نووسانەی لای ڕاستی جیاکەرەی دەیی لەگەڵ واتاڕەنووسەکانی ئەو ژمارەیەدا یەکسان بن کە لۆگاریتمە بەهاکەی دۆزراوەتەوە، بۆ نموونە، بەهای $[H_3O^+]$ یەکسانەبە 1×10^{-7} یەك واتا ڕەنووسی هەیە، لەبەر ئەوە، pH یان $-\log$ ی ئەو بەهایە، پێویستە خانەیەکی دەیی تێدابێت، بەو پێیە، پێویستە pH یان $-\log$ ی ئەم بەهایە یەك خانەی لای ڕاستی جیاکەرەی دەیی هەبێت، کەواتە: $pH = 7.0$

دۆزینەوەی pH لە $[H_3O^+]$ ەوە

تا ئێستا، فێری سادەترین ئەو پرسانە بوویت کە pH یان تێدایە، لەو پرسانەدا، بەهای $[H_3O^+]$ ی گیراوەکە یەکسانە بە توانی ڕەنووسی 10 ، وەك 1M یان 0.01 M و pH ی ئەو جۆرەگیراوانە، یەکسان دەبێت بە توانی خەستیی ئایۆنەکانی هایدرۆنیۆم لەگەڵ گۆڕینی نیشانەکەیدا، بۆ نموونە:

ئەو گیراوەیەی $[H_3O^+]$ ی تێدایە $= 1 \times 10^{-5}$ ، pH ەکەی دەکاتە 5.0 .

پرسی نموونەیی 4-2

بەهای pH ی گیراوەیەکی 1.0×10^{-3} M NaOH چەندە؟

شیکاری

1 شی بکەرەوە

دراو: جۆر و خەستی گیراوەکە = 1.0×10^{-3} M NaOH

نەدراو: pH ی گیراوەکە

2 نەخشەبکێشە

خەستی تفت ← خەستی OH^- ← خەستی H_3O^+ ← NaOH pH بەتەواوی لێك هەڵدەوەشێت، کاتێك لە ئاودا دەتوێنرێتەوە و بە و پێیەیش $[OH^-]$ یەکسان دەبێت بە [NaOH] و لەبەر ئەوەی K_w یەکسانە بە 1.0×10^{-14} ، دەتوانین خەستی H_3O^+ و دواتریش pH بدۆزینەوە.

3 بدۆزەرەوە

$$[H_3O^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$$

$$[H_3O^+] = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{1.0 \times 10^{-3}} = 1.0 \times 10^{-11}\ M$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log (1.0 \times 10^{-11}) = 11.00$$

4 هەڵبسەنگێنە

وەڵامەکە، بە شێوەیەکی تەواو دیاری دەکات، کە NaOH گیراوەیەك پێك دێنێت $pH > 7$ ، NaOH بۆیە گیراوەکە تفت دەبێت، وەڵامەکە چەند ڕەنووسێکی تێدایە لای ڕاستی جیاکارەوەکەوەکە یەکسانە بە ژمارەی واتا ڕەنووسەکان لە ژمارە بنەڕەتییەکەدا.

کارپێکەرە ڕاهێنانەکان

.1 pH ی ئەم گیراوانەی خوارەوە بدۆزەرەوە:

أ. 1×10^{-3} M HCl   ج. 1×10^{-4} M NaOH

ب. 1.0×10^{-5} M HNO_3 د. 1.0×10^{-2} M KOH

وەڵامەکان

أ. pH = 3.0   د. pH = 10.0

ب. pH = 5.00   هـ. pH = 12.00

بەکارهێنانی ژمێرۆك بۆ دۆزینەوەی pH لە $[H_3O^+]$

زۆر پرس هەن کە بەهای خەستیی ئایۆنی هایدرۆنیۆمیان تێدایە، ناکاتە بنچینەی ڕەنووسی 10 ، شیکاریی ئەو پرسانە، پێویستی بە ژمێرۆك هەیە و زۆربەی ژمێرۆکەکان دوگمەی "log" یان هەیە، بڕوانە ئەو ڕێنمایەتایبەتیانەی بەکارهێنانی ژمێرۆکەکەت. دەتوانرێت، PH بخەمڵێنرێت و بەکاری بهێنیت بۆ تۆمارکردنی ژمارکارییەکانت. گریمان، بۆ نموونە، $[H_3O^+]$ ی یەکێك لە گیراوەکان $3.4 \times 10^{5-}$ M ە، لەبەر ئەوەی بەهای 3.4×10^{-5} لە نێوان 10^{-4} و 10^{-5} دایە کەواتە pHی گیراوەکە هەر دەبێت لە نێوان 4 و 5 دابێت. پرسی نموونەیی 3-4 ، کردەی دۆزینەوەی PH ی گیراوەیەك ڕوون دەکاتەوە کە $[H_3O^+] = 3.4 \times 10^{-5}$ M .

پرسی نموونەیی 3-4

pH ی گیراوە چەند دەبێت کە $[H_3O^+]$ تێدا دەکاتە 3.4×10^{-5} M ؟

شیکاری

1 شی بکەرەوە دراو: $[H_3O^+] = 3.4 \times 10^{-5}$ M

نەدراو: pH گیراوەکە

$$pH \leftarrow [H_3O^+]$$

2 نەخشەبکێشە تەنیا جیاوازی ئەم پرسە و ئەوانەی پێشتری پرسەکانی pH ئەوەیە کە تۆ بەهای لۆگاریتمی 3.4×10^{-5} بەبەکارهێنانی ژمێرۆك دیاری دەکەیت و دەتوانیت ڕەنووسەکان بگۆڕێت بۆ لۆگاریتم بەبەکارهێنانی دوگمەی "log" .

3 بدۆزەرەوە

$$pH = -\log [H_3O^+]$$

$$= -\log (3.4 \times 10^{5-})$$

$$= 4.47$$

4 هەڵبسەنگێنە pH ی گیراوەی 1×10^{-5} M H_3O^+ دەکاتە 5 و گیراوەیەك کە خەستییەکی گەورەتری H_3O^+ هەبێت، ترشێتییەکەی زۆرتر دەبێت و pH مکەی لە 5 کەمتر دەبێت و لە بەر ئەوەی خەستی، دوو ڕەنووسی واتایی (واتا ڕەنووسی) هەیە، pH دوو ڕەنووسی لە لای ڕاستی جیاکەرەوەی دەیی دەبێت.

کارپێکەرە ڕاهێنانەکان

.1 pH ی ئەو گیراوەیە چەندە، کە $[H_3O^+]$ تێیدا 6.7×10^{-4} M بێت؟

.2 pH ی ئەو گیراوەیە چەندە، کە $[H_3O^+]$ تێیدا 2.5×10^{-2} M بێت؟

.3 بەهای pH ی گیراوەی 2.5×10^{-6} M HNO_3 بدۆزەرەوە.

.4 بەهای pH ی گیراوەی 2.0×10^{-2} M $Sr(OH)_2$ بدۆزەرەوە.

وەڵامەکان

.1 pH = 3.17

.2 pH = 1.60

.3 pH = 5.60

.4 pH = 12.60

دۆزینەوەی $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ لە pH ەوە

پـیشتـر، فـێری ئـەوە بـوویت چۆن pH ی گـیراوەیـەکـی $[H_3O^+]$ زانراو، دەدۆزیتـەوە، بـاوادابنێین، pH ی گیراوەکەت درایە، لەجیاتی $[H_3O^+]$ ، چۆن دەتوانیت خەستی ئایۆنەکانی هایدرۆنیۆمی تێدا دیاری بکەیت؟ ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە دەزانیت:

$$pH = -\log [H_3O^+]$$

لەبیرت بێت کە بنچینەی لۆگاریتم 10 یە، بە ویێیە، پێچەوانەی لۆگاریتم دەکاتە 10 بەرزکرابێتەوە بۆ توانی ئەو ژمارەیە.

$$\log [H_3O^+] = -pH$$
$$[H_3O^+] = \text{antilog}\ (-pH)$$
$$[H_3O^+] = 10^{-pH}$$

ڕەنگە سادەترین بار ئەوەبێت کە بەهای pH ، ژمارەی تەواوبێت، ئەو توانی 10 یەی کە $[H_3O^+]$ مان دەداتێ (سالیب pH) ـە، بۆ نموونە ئەو ئاوەگیراوانەی pH = 2 ، $[H_3O^+]$ مکەی دەکاتە 10^{-2} M و بەهەمان ڕێگە، کاتێك pH = 0 ، $[H_3O^+] = 1$ M ، چونکە $10^0 = 1$ ، پرسی نموونەیی 4-4 ، ڕوونی دەکاتەوە کە چۆن بەهای pH دەگۆڕین بۆ $[H_3O^+]$ ، کـاتـێك pH ، ژمـارەیـەکـی تـەواوی مـوجـەب بێت و پرسی نموونەیی 5-4 ڕوونی دەکاتەوە چۆن pH دەگۆڕێن، کاتێك pH ژمارەیەکی تەواو نەبێت.

پرسی نموونەیی 4-4

خەستی ئایۆنی هایدرۆنیۆمی ئاوەگیراوەیەکی بدۆزەرەوە، کە pH ـەکەی 4.0 بێت؟

شیکاری

1 شی بکەرەوە

دراو: pH = 4.0

نەدراو: $[H_3O^+]$

2 نەخشەبکێشە

$$[H_3O^+] \leftarrow pH$$

ئەم پرسە، پێویستی بە ڕێکخستنەوەی هاوکێشەی pH هەیە، بۆ دۆزینەوەی $[H_3O^+]$ و، لەبەر ئەوەی 4.0 یەك خانەی هەیە لای ڕاستی جیاکەرەوەی دەییەوە، پێویستە وەڵامەکەیەك واتا ڕەنووسی تێدابێت.

$$pH = -\log [H_3O^+]$$
$$\log [H_3O^+] = -pH$$
$$[H_3O^+] = \text{antilog}\ (-pH)$$
$$[H_3O^+] = 1 \times 10^{-pH}$$

3 بدۆزەرەوە

$$[H_3O^+] = 1 \times 10^{-pH}$$
$$[H_3O^+] = 1 \times 10^{-4}\ M$$

4 هەڵبسەنگێنە

گیراوەکە، pH = 4 وترشە، وەڵامەکە 1×10^{-4} M گەورەترە لە 1.0×10^{-7} M ، ئەوەش بۆ گیراوەیەکی ترش، ڕاستە.

پرسی نموونەیی 5-4

هایدرۆجینە ڕەنووس pH ی گیراوەیەکی دیاریکراو و پێوراو، پێوانەکەی 7.52 بوو، أ. خەستی ئایۆنی هایدرۆنیۆم چەندە؟ ب. خەستی ئایۆنی هایدرۆکسید چەندە؟ ج. ئایا گیراوەکە ترشە یان تفتە؟

شیکاری

1 شی بکەرەوە

دراو: pH ی گیراوەکە = 7.52

نەدراو: أ. $[H_3O^+]$

ب. $[OH^-]$

ج. ترشێتیی یان تفتێتی گیراوەکە.

2 نەخشەبکێشە

$$[OH^-] \leftarrow [H_3O^+] \leftarrow pH$$

ئەم پرسە، وەك پرسەکانی پێشوی pH ، پێویستی بە گۆڕینەوەی بەهاکان لە هاوکێشەی $pH = -\log [H_3O^+]$ داو، بەکارهێنانی ژمێرۆك دەبێت، یەکسەر لەگەڵ دۆزینەوەی $[H_3O^+]$ دا، دەتوانین جێگیری ئەنجامی ئایۆنی $[H_3O^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$ بەکاربهێنین بۆ دۆزینەوەی $[OH^-]$.

3 بدۆزەرەوە

أ.

$$pH = -\log [H_3O^+]$$

$$\log [H_3O^+] = -pH$$

$$[H_3O^+] = \text{antilog}(-pH) = \text{antilog}(-7.52) = 1.0 \times 10^{-7.52} = 3.0 \times 10^{-8}\ M\ H_3O^+$$

ب.

$$[OH^-][H_3O^+] = 1.0 \times 10^{-14}$$

$$[OH^-] = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{[H_3O^+]}$$

$$= \frac{1.0 \times 10^{-14}}{3.0 \times 10^{-8}} = 3.3 \times 10^{-7}\ M\ OH^-$$

ج. بەهای $pH = 7.52$ ، کەمێك لە بەهای $pH = 7$ زیادترە، ئەمەیش واتە گیراوەکە تفتە.

4 هەڵبسەنگێنە

لەبەر ئەوەی گیراوەکە کە تفتە، پێشبینی دەکرێت کە خەستی ئایۆنی هایدرۆکسیدتێیدا کەمێك لە 10^{-7} M گەورەترە و، خەستی ئایۆنی هایدرۆنیۆم کەمێك لە 10^{-7} M کەمترە، بەگشتی، وەڵامەکە لەگەڵ ئەو پێشبینییانەدا دەگونجێت.

کارپێکەرە ڕاهێنانەکان

1. خەستی ئایۆنی هایدرۆنیۆمی گیراوەیەك کە هایدرۆجینە ڕەنووسەکەی $pH = 5.0$ ە؟ چەندە؟

2. خەستی ئایۆنی هایدرۆنیۆمی گیراوەیەك کە هایدرۆجینە ڕەنووسەکەی $pH = 12.0$ چەندە؟

3. $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ ی ئاوگیراوەیەك کە هایدرۆجینە ڕەنووسەکەی $pH = 1.50$ چەندە؟

4. $[H_3O^+]$ ئاوگیراوەیەك کە هایدرۆجینە ڕەنووسەکەی $pH = 3.67$ پێت چەندە؟

وەڵامەکان

1. $[H_3O^+] = 1 \times 10^{5-}$ M

2. $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-12}$ M

3. $[H_3O^+] = 3.2 \times 10^{-2}$ M

$[OH^-] = 3.2 \times 10^{-13}$ M

4. $[H_3O^+] = 2.1 \times 10^{-4}$ M

خشتە 5-4 پێوەندی نێوان $[H_3O^+]$،و$[OH^-]$ و pH لە 25°C دا.

گیراوە	$[H_3O^+]$	$[OH^-]$	pH
1.0×10^{-2} M KOH	1.0×10^{-12}	1.0×10^{-2}	12.00
1.0×10^{-2} M NH_3	2.4×10^{-11}	2.4×10^{-4}	10.63
H_2O خاوێن	1.0×10^{-7}	1.0×10^{-7}	7.00
1.0×10^{-3} M HCl	1.0×10^{-3}	1.0×10^{-11}	3.00
1.0×10^{-1} M CH_3COOH	1.3×10^{-3}	7.5×10^{-12}	2.87

ژمارکاری pH و هێزی ترش و تفت

تا ئێستا، تاوتێی ئەو گیراوانەمان کرد، کە تەنیا ترش یان تفتی بە هێزیان تێدایە، دەبێت بایەخ بە ترش و تفتە لاوازەکانیش بدەین، خشتە 5-4 ، بەهاکانی $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ و pH ی چەندە گیراوەیەك پێشان دەدات.

مۆلاریتیی گیراوەی KOH ، ڕاستەوخۆ $[OH^-]$ پێشان دەدات و لەویشەوە دەتوانین $[H_3O^+]$ بدۆزینەوە کە $[H_3O^+]$ پیشمان زانی، دەتوانین pH بدۆزینەوە، وەك لە نموونەی (پرسی) نموونەیی 3-4 دا و ئەگەر بەکردەیی pH مان پێوا، ئەوا بەهاکەی یەکسان دەبێت بەبەها دۆزراوەکە و ڕێگاکردەییە بەکارهێنراوەکانی پێوانەی pH ی گیراوەکانی کەرتی 2 ی ئەم بەندەدا پێشان دەدرێت، ترشی هایدرۆ کلۆریك HCl ، ترشێکی بەهێزە و دەتوانرێت، ژمارکاریی لە و جۆرەیش بۆ ئەو گیراوانەبکرێت کە HCl یان تێدایە.

بەڵام، گیراوەی ترشە لاوازەکانی وەك ترشی سرکە CH_3COOH ، شتێکی جیاوازە، چونکە بەهای $[H_3O^+]$ ناتوانرێت ڕاستەوخۆ لە خەستی مۆلارییەوە بدۆزرێتەوە، چونکە هەموو گەردەکانی ترشی سرکە لێك هەڵناوەشێن و نائەیۆنرێن و هەمان کێشەیش لەباری تفتە لاوازەکاندا، ڕووبەڕوومان دەبێتەوە، وەك NH_3 بۆ نموونە، کە پێویست دەکات pH ی ئەم گیراوانە بە کردەیی بدۆزینەوە و دواتر دەتوانرێت $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ لە بەهای pH ە پێوراوەکەوە بدۆزینەوە.

پێداچوونەوەی کەرتی 1-4

1. خەستی دوو ئایۆنی H_3O^+ و OH^- ی ئاوی خاوێن لە پلەی گەرمی 25°C دا چەندە؟

2. بۆچی پەیژەی pH ، بەشێوەیەکی گشتی، لە ئاوەگیراوەکاندا، لە نێوان 0 و 14 دایە؟

3. بۆچی pH = 7 گیراوەیەکی هاوکێش پیشان دەدات لە پلەی گەرمی ژوور 25°C دا؟

4. لە گیراوەیەکدا 4.5×10^{-3} M HCl تێدابێت، ئەمانەی خوارەوە بدۆزەوە:

أ. $[H_3O^+]$ ب. $[OH^-]$ ج. pH

5. گیراوەی $Ca(OH)_2$ لە pH = 8.0 دا، ئەمانە بدۆزەرەوە:

أ. $[H_3O^+]$ ب. $[OH^-]$ ج. $[Ca(OH)_2]$

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

6. پێشبینی ئەنجامەکان: ئەم گیراوانەی خوارەوە بە پێی بەهاکانی pH لە بچووکەوە بۆ گەورە ڕیزبکە:

0.10 M HCl ،0.10 M H_2SO_4 ،0.10 M HF

بەکلس (قسڵ) چارەکردنی ترشە جۆگەکان

سالّی 1987 کین سیمۆنزی زانای زیندەوەر، بژێوی و گوزەرانی ماسی سەلەمۆنی شەبەنگی (شەبەنگە سەلەمۆن)، لە ئاوی جۆگەکانی باکووری خۆرهەلاتی و لایەتە یەکگرتووەکان، تاقی کردەوە، سیمۆنز، ماسی سەلەمۆنی کردە قەفەزەوە و لەناو جۆگەکاندا دای نان بۆ چاودێریکردنی رەفتار و توانستی ژیانیان، بینی کە ماسیەکان دوای سێ رۆژ مردن، چونکە ترشە بارانەکان، ئاستی pH ی ئاوی بەرادەیەك کەم کردووە کە سەلەمۆن ناتوانێت هەمواری بکات.

هۆی ترشە باران، سووتاندنی ئەو سووتەمەنی بەردینانەیە، کە بۆ ڕەواندن و کارپێکردنی ماشێن و کارگەکانمان بەکای دەهێنین، لە سووتاندنی ئەو سووتەمەنییە، هەندێ ماددە پەیدا دەبێت، کە گۆگرد و نایترۆجینیان تێدایە و، لەگەڵ هەڵمی ئاوی هەوا یەك دەگرن و، دەیگۆڕن بۆ ترشە هەڵمێك، ئاستی pH ی ترشە بارانی ئاسایی دەگاتە 5.5 ، ئاستی pH ی وایش پێوراوەکە گەیشتۆتە 4.3 ترشە باران، ئاستی pH ی جۆگە و چەم و ڕووبارەکان کەم دەکاتەوە کە کارێکی زۆر دەکاتە ژیانی زۆربەی ئەو زیندەوەرانەی کە تێیاندان، تەنانەت هەندێك ماسی، بەتایبەتی شەبەنگە ماسی، دەمرن، هەندێکی تریشیان، وەك بۆرە ماسی توانستی گەرادانانی لە و ئاوانەدا نامێنێت. سالّی 1987 ، هیچ بۆرە ماسییەکی لە چەمەکانی باکووری ولایەتە یەکگرتووەکان نەیانتوانی گەرادابنێن، چونکە pH ی ئەو ساڵە گەییشتە 5.97 و، ژمارەی ماسی سەلەمۆن بەگشتی زۆر کەمی کردو، سالّی 1989 ، دکتۆر سیمۆنز و دوو تۆ ژیاری تر تاقیکردنەوەیان جێبەجێ کردبۆ کەمکردنەوەی ترشێتی ئەو چەمە، لە بەشێکیدا، شێوازێکیان داهێنا، کە کاربۆناتی کالیسیۆم یان بەردە قسلیان بەبڕی پێوراو و بە بەشێوەیەکی بەردەوام تێ دەکرد. ترشەکە، لە خۆیەوە لەگەڵ هاڕدراوەی کلسەکە (قسلەکە) کارلێك دەکەن کە دەبێتە هۆی بەرزبوونەوەی تێکرای pH ی چەمەکە، لە 5.97 ەوە بۆ 6.54 ، ئەمە بووکە زاناکان هەولّیان بۆدا و، لە هەمان کاتیشدا لە ناوچە قسلییەکاندا خەستی ئایۆنەکانی ئەلۆمنیۆم کە بۆ ماسی سەلەمۆن ژەهرە، کەمی کرد، لە هەمان کاتدا، ئەو خەستییە لە ناوچە چارەنەکراوەکانی چەمەکەدا بەرزبووە وە.



زانایانی زیندەوەر، لە ماسی سەلەمۆن کولّینەوە بۆ دیاریکردنی کارایی کلسە چارەکردن، بۆ بەرزکردنەوەی pH ی چەمەکە.

خستنە ڕووی پرۆژەکە بە شێوەیەکی کردەیی و قاپلکەر بەرێوەچووە لە تەنیشت چەمەکەوە بەشێوەیەکی سەرەکی و بەرهەمی ماسیی سەلەمۆن لە چەمەکەدا زیادی کرد و تێکرای مردنی بۆرە ماسی سەلەمۆن تارادەیەکی زۆر کەمی کرد، بۆ یەکەم جار لەماوەی چەند ساڵێکەوە ماسییەکان لە ڕووبارەکانەوە ڕوویان دەکردە چەمەکان و، کاتێك جارێکی تر شەبەنگە سەلەمۆنی لە ئاوی چەمەکەدا تاقیکردەوە سالّی 1991 ، دکتۆر سیمۆنزبینی هەموو ماسییەکان زیندوبوون دکتۆر سیمۆنز دەڵێت: ئێمە بەدووری ناڕوانینە بابەتەکە وەکو چارەسەرێك بەڵکو تەنیا چارەسەرێکی سەرەتاییە و، پێویستیمان بە زانیارییەکی زۆرتر هەیە بۆ ئەوەی بگەینە بڕیارێکی کاریگەریی دانایانە دەربارەی زیان یان سوودی چارەسەرەکە بە قسڵ و، بەڕای من سیمۆنز دەڵێت، ئەمە کلیلی لێکۆلینەوکەیە پێشکی زانیاری وای بۆ دابنێ کە لێوەی دەست پێ بکەین.

چەند پرسیێك:

1. دوو سوودی شیاو باس بکە کە بە تێکردنی بری پێوراوی تفتی $CaCO_3$ لە ترشەچەم دێتەدی.
2. توخمە بەرپرسەکانی ترشە باران چین؟ ئەو توخمانە چۆن دەگەنە بارانا‌و؟

کـەرتـــی 2-4

دیاریکردنی هایدرۆجینەڕەنووس و سەنگاندنەکان

نیشانەکانی ڕاییکاری

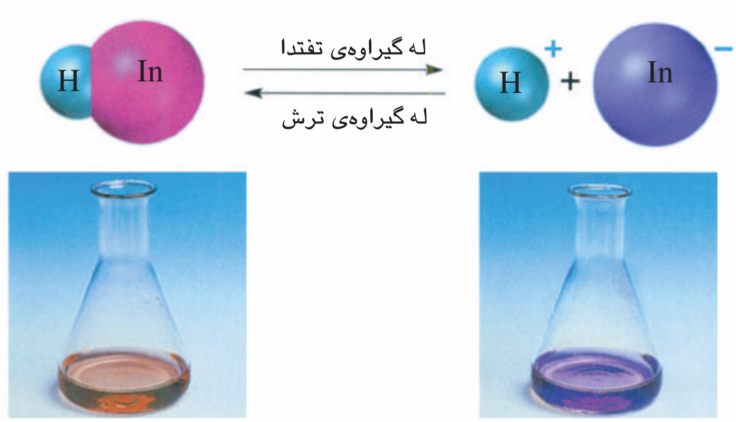
- باسی ڕێبازی کاری ناسەرەوەی ترش – تفت دەکات.
- ڕێبازی جێبەجێکردنی سەنگاندنی ترش – تفت ڕوون دەکاتەوە.
- مۆلارێتی گیراوەکە دەدۆزێتەوە بەبەکارهێنانی زانیارییەکانی سەنگاندن.

ناسەرەوەکان و پێوەری pH

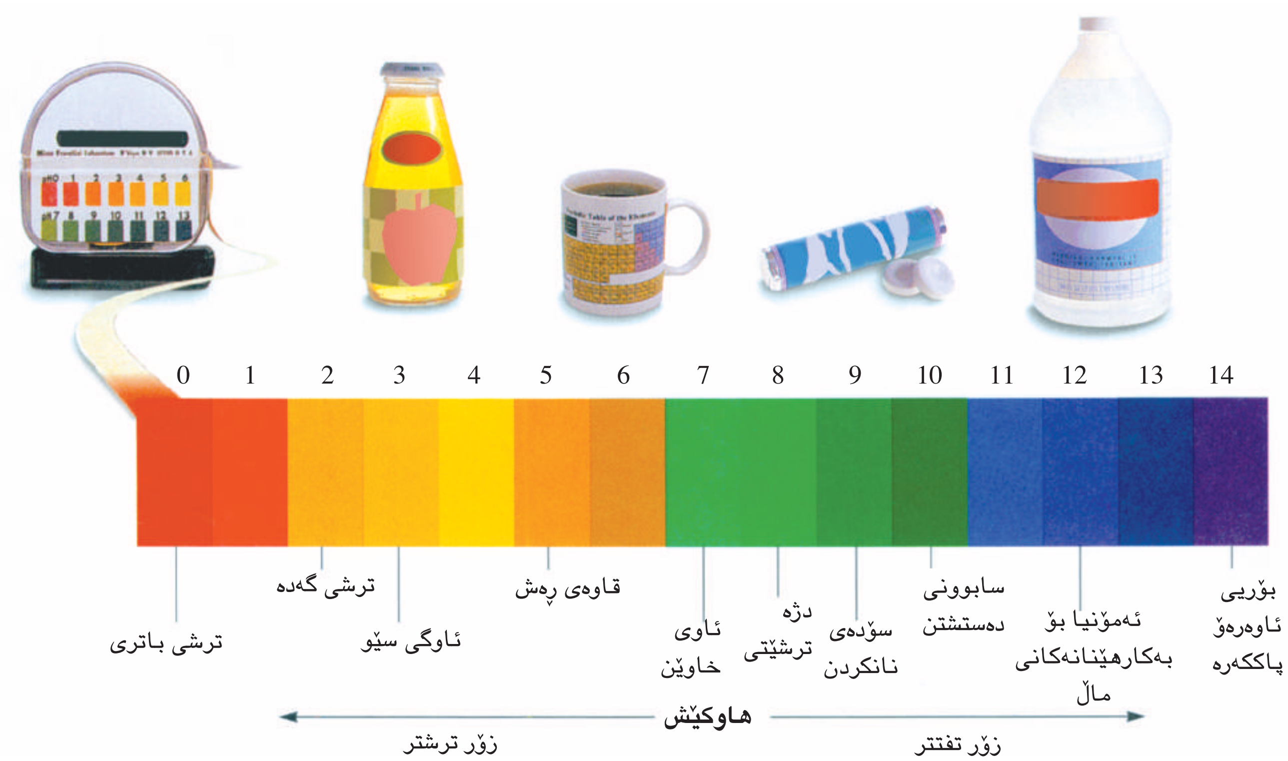
دەتوانرێت بە هایەکی نزیکەیی pH ی گیراوەیەکی دیاریکراو دەست بکەوێت، بەبەکارهێنانی ناسەرەوەکانی ترش – تفت **acid-base indicators** کە ئەو ئاوێتانەن، ڕەنگەکانیان بە گۆڕدرانی **pH** ی گیراوەکە دەگۆڕدرێن.
ناسەرەوەکان، ڕەنگەکانیان دەگۆڕێن لە بەرئەوەی ترشی لاواز یان تفتی لاوازن و هاوسەنگی ناسەرەوەیەك (ترشی لاواز) لە گیراوەیەکدا، دەتوانرێت بەم هاوکێشەیەی خوارەوە پیشان بدرێت، کە لە شێوە 4-4 یشدا ڕوون کراوەتەوە:

$$HIn \leftrightarrows H^+ + In^-$$

(In^- هێمای ئانایۆنی ناسەرەوەکەیە) و ئەو ڕەنگانەی ناسەرەوەکە دەری دەخات، لەوە پەیدا دەبێت، کە هەر یەکەی HIn و In^- ڕەنگیکی جیاوازی هەیە لە هی ئەوەی تر.
لە گیراوە ترشەکاندا، ئایۆنەکانی In^- وەك تفتی برۆنشتد ڕەفتار دەکەن و پرۆتۆن لەترشەکە وەردەگرن و، ئەو کاتەیش زۆربەی ناسەرەوەکە بە نائایۆنبویی دەمێنێتەوە HIn و ناسەرەوەکە، ڕەنگی جیاکەرەوەی ترشەکە HIn ی دەبێت، کە ڕەنگی سوورە بۆ ناسەرەوەی گوڵە بەرۆژە، وەك لە شێوە 4-4 دا دیارە. لە گیراوەتفتەکاندا، ئایۆنەکانی OH^- (سەرچاوەکەی تفتەکەیە) لەگەڵ ئایۆنەکانی H^+ کە ناسەرەوەکە پەیدای دەکات، کە دەبێتە هۆی زۆرتر ئایۆنێنی گەردەکانی ناسەرەوەکە بۆجێگرتنەوەی وونکردنی ئایۆنەکانی H^+ لەبەر ئەوە خەستی ئایۆنی In^- زیاد دەکات لە گیراوەکەدا، بەو پێیە گیراوەکە ڕەنگی ئەو ئایۆنە دەگرێت کە ڕەنگی شینە بەپێی ناسەرەوەی گوڵە بە ڕۆژە.



شێوە 4-4 گۆڕانی گیراوە تفتەکان بەرانبەر هاوکێشەی هاوسەنگی ناسەرەوەی گوڵە بەڕۆژە بەرەو ڕاست و ئەو کاتە شێوەی ئایۆنی In^- زاڵ دەبێت و ڕەنگی گوڵە بەڕۆژە شین دەبێت، لە لایەکی ترە وە گۆڕانی گیراوە ترشەکان بەلای هاوکێشەی ناسەرەوەی گوڵە بەڕۆژەدا بەرەوچەپ، ئەو کاتەیش کە شێوەی نا ئایۆنی HIn زاڵ دەبێت و ڕەنگی گوڵە بەڕۆژە دەگۆڕدرێت بۆ سوور.



شێوە 5-4 دەتوانرێت، pH ی گیراوەیەك لە ڕێی بەراوردی ئەو ڕەنگەوکە کاغەزی pH ی بۆ دەگۆڕدرێت لە پەیژەی کاغەزی بەراورددا دیاری بکرێت، شێوەکە ڕەنگەکانی کاغەزەکە لە چەند بەهایەکی جیاوازی pH دا دەردەخات، سەربارى بەهای pH ی هەندێ ماددەی باو (زۆر) بەکارهێنراولە ژیانی ڕۆژانەماندا.

ناسەرەوەکان زۆر ڕەنگیان هەیە یە لە بواری وردی pH ی گۆڕانی ڕەنگی ناسەرەوەدا، و بەو بوارەی **pH** ، **کە ناسەرەوە ڕەنگەکەی خۆی تێدا دەگۆڕێت دەڵێن، بواری گواستنەوە transition interval**. خشتە 6-4 ،

گۆڕانی ڕەنگ و بواری گواستنەوەی چەند ناسەرەوەی باوی ترش و تفت روون دەکاتەوە ئەو ناسەرەوانەی ڕەنگەکەیان لە pH ی لە 7 کەمتردا ڕەنگە کانیان دەگۆڕن، وەك مەثیلی پرتەقاڵی methyl orange بەترشێکی بە هێزتر دادەنرێت لە جۆرەکانی تری ناسەرەوەکان و لەوانی تر زۆرتر ئارەزووی بوونە ئایۆنی دەکات و ئانایۆنایی In^- ئەم ناسەرەوانە بەرهەمی دێنن بە پێی بیروڕای برۆنستد تفتی لاوازترن و لە هەموو ترشە هەڵبژێردراوەکانی تر، کەمتر ئارەزووی وەرگرتنی پرۆتۆن دەکات، لەبەر ئەوە ئەو ناسەرەوانە، ناگۆڕدرێت بۆ شێوە نائایۆنییەکەی $H(In)$. تاکو خەستی H^+ ، ئەوەندەی پێویست بەرز نەبێت، گۆڕانی ڕەنگ لەم ناسەرەوانەدا، لە بەهای نزمی pH دا ڕوودەدات و بە پێیەیش، ئەو ناسەرەوانەی ڕەنگەکانیان لە بواری pH ی بەرزتردا ڕەنگیان دەگۆڕدرێت وەك فینۆلفثالین بۆ نموونە، ترشی لاوازترن.

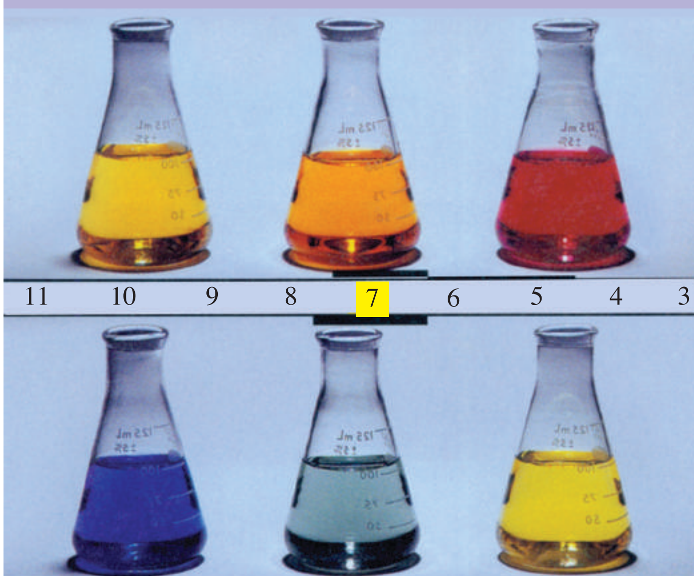
ناسەرەوە گشتییەکان universal indicators ، بەتێکەڵکردنی چەند ناسەرەوەیەکی جیاواز و هەمەجۆر ئامادە دەگرێن و بە کاغەزی لە گیراوەی ناسەرەوەیەکی گشتیدا نوقوم دەکرێت، دەڵێن: کاغەزی pH (pH paper) و ئەو کاغەزە دەتوانێت هەر ڕەنگێك لە ڕەنگەکانی شەبەنگی بینۆك (بینراو) وەربگرێت و، ڕێگایەکی تارادەیەکی گونجاو وردمان بۆ سازدەکات، بۆلێك جیاکردنەوەی pH ی گیراوە جیاوازەکان، وەك لە شێوەی 5-4 دا دەردەکەوێت. خۆ ئەگەر پێویستمان بە دەستکەوتنی بەهایەکی وردتری pH ی گیراوەبوو، دەتوانین پێو pH (pH meter) مەکەی شێوە 6-4 بەکاربهێنین، **pH**. پێو **(pH meter)** ، بەهای **pH ی گیراوەیەك بە هۆی جیاوازی** ئەرکی نێوان دووجەمسەری (ئەلیکترۆدی) لە گیراوەکەدا دانراوەوە دەدۆزێتەوە. و جیاوازی ئەرك، لەگەڵ گۆڕانی خەستی ئایۆنی هایدرۆنیۆمی گیراوەکەدا دەگۆڕدرێت.

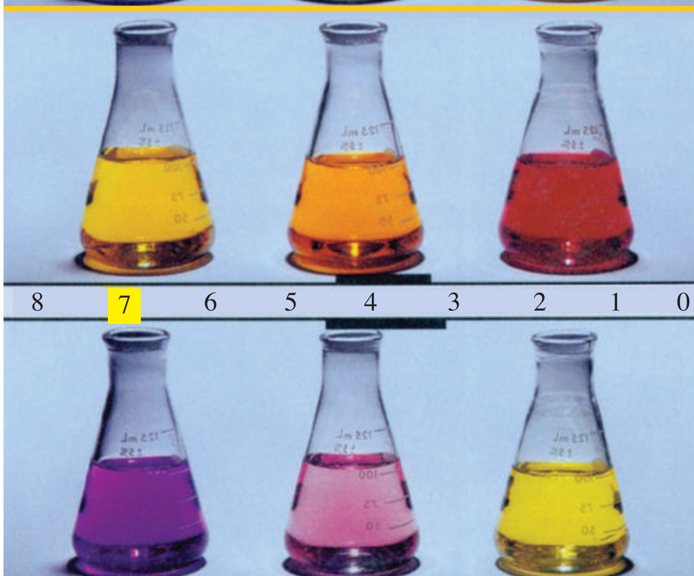


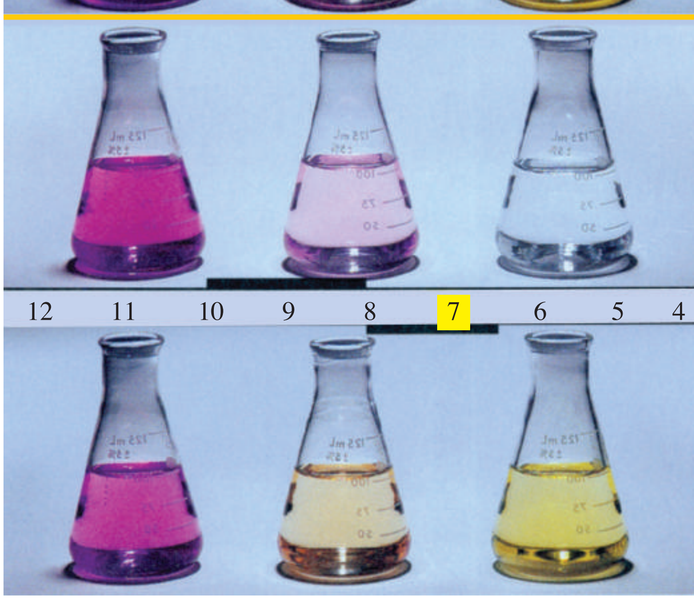
شێوە 6-4 pH پێو، بەهای pH زۆر بەوردی دەپێوێت.

خشتە 6-4 بواری گۆڕانی ڕەنگی چەند ناسەروەیەکی لەسەنگاندندا بەکارهێنراوە

<table>
<tr><th>جۆری سەنگاندن</th><th>ناسەروە</th><th>ڕەنگی ترش</th><th>ڕەنگی بواری گۆڕان</th><th>ڕەنگی تفت</th></tr>
<tr><td>جۆری سەنگاندن
ترشی بەهێز / تفتی بەهێز</td><td>سووری مەثیل
(6.2-4.4)

شینی برۆمۆثیمۆل
(7.6-6.2)</td><td colspan="3">
</td></tr>
<tr><td>ترشی بەهێز / تفتی بێهێز</td><td>پرتەقاڵی مەثیل
(4.4-3.1)

شینی برۆمۆفینۆل
(4.6-3.0)</td><td colspan="3">
</td></tr>
<tr><td>ترشی بێهێز / تفتی بەهێز</td><td>فینۆلفثالین
(10.0-8.0)

سووری فینۆل
(8.0-6.4)</td><td colspan="3">
</td></tr>
</table>

کردە چالاکییەکی
خێرا

تاقیکردنەوەی pH ی باراناو

چاویلکەی پارێزەر و بەرگۆشە بپۆشە

ماددەکان

- باراناو
- ئاوی دڵۆپێنراو
- دەفری 500 mL ی
- مەترە ڕاستەیەکی ڕۆشنی بارێك (0.1 cm ±) .
- کاغەزی تاقیکردنەوەی بواری pH کورت (0.2-0.3 ±) ، یان pH پێو.



پرس

ئایا لەگەڕەکی ئێوەدا، ترشەنیشتە هەیە؟

ڕێگە

هەموو ئەنجامەکانت، لە خشتەیەکی زانیاریدا بنووسە:

1. پێنج دەفری چونیەك ئامادە بکە و پێش داکردنی باران لە چەند شوێنێکی جیاواز دایان بنێ بۆ نموونە کۆ کردنەوە، ئەگەر بارانبارین لە 24 سەعات زۆرتر درێژەی کێشا، دەفری تر دابنێ پاش هەر 24 سەعاتێك، بۆ کۆکردنەوەی نموونەی تر، تا باران خۆش دەکاتەوە.

2. ڕاستەیەکی پلاستیکی تەنك بۆ پێوانی قووڵیی ئاوەکە لە هەر دەفرێکدا بەکاربهێنە، تانزیکەی 0.1 cm ، کاغەزی pH بۆ خوێندنەوە و دیاریکردنی pH باراناوەکە بەکاربهێنە کەتا 0.2 - 0.3 بەشی پلەیەك نزیك کرابێتەوە.

3. ئەم زانیارییانەی خوارەوە بنووسە:

أ. ڕۆژ و کاتی کۆکردنەوەی نموونەکان.

ب. ڕۆژ و کاتی کۆتایی کۆکردنەوەکان.

ج. شوێنی کۆکردنەوەی نموونەکان (ناوچەو شار).

د. بڕی بارانی کۆکراوە بەسەنتیمەتر.

هـ. pH ی باراناو.

4. تێکڕای pH ی هەر کۆمەڵە نموونەیەك بدۆزەرەوە و ئەنجامەکان لە خشتەی زانیارییەکاندا بنووسە.

5. چەند نموونەیەکی لە چەند ڕۆژێکی جیاواز وەرگیراودا کۆ کراوە (5 ڕۆژ بەلایەنی کەمەوە) دابنێ، هەرچەندێك ژمارەی ئەو نموونانە زۆرتربن، ئەوەندە بەهای زانیارییەکانت زۆرتر دەبن.

6. بەمەبەستی بەراورد، pH ی ئاوی خاوێن دیاری بکە، بەپشکنینی 5 نموونەی ئاوی دڵۆپێنراو، بەبەکارهێنانی کاغەزی pH ، ئەنجامەکانت لە خشتەیەکی زانیاری جیاوازدا بنووسە و ئەوجا تێکڕای pH ، ی ئاوی دڵۆپێنراو بدۆزەرەوە.

وتووێژ

1. بەهای pH ی ئاوی دڵۆپێنراو چەندە؟

2. بەهای pH ی باراناوی ئاسایی چەندە؟ چۆن هەر جیاوازییەك کە دەبینیت لە خوێندنەوەکانی pH دا، لێك دەدەیتەوە؟

3. خراپییەکانی بەکارهێنانی ڕاستەی پلاستیك لە پێوانی قوڵیی باراناوە کۆکراوەکاندا چییە؟ چۆن دەتوانیت وردتربیت لە پێواندا؟

4. ئایا بڕی باراناویان کاتی کۆکردنەوەی نموونەکان، کاردەکەنە بەهای pH ؟ هەوڵ بدە هەر جیاوازییەکی نێوان نموونەکان دەبینیت، لێکی بدەرەوە.

5. لەم تاقیکردنەوەیەوە چیت بۆ دەردەکەوێت و دەگەیتە چ ئەنجامێك؟ ئەنجامەکانت، لەبەر ڕووناکی ئەو زانیارییانەی دەستت کەوتوون لێك بدەرەوە.

سەنگاندن

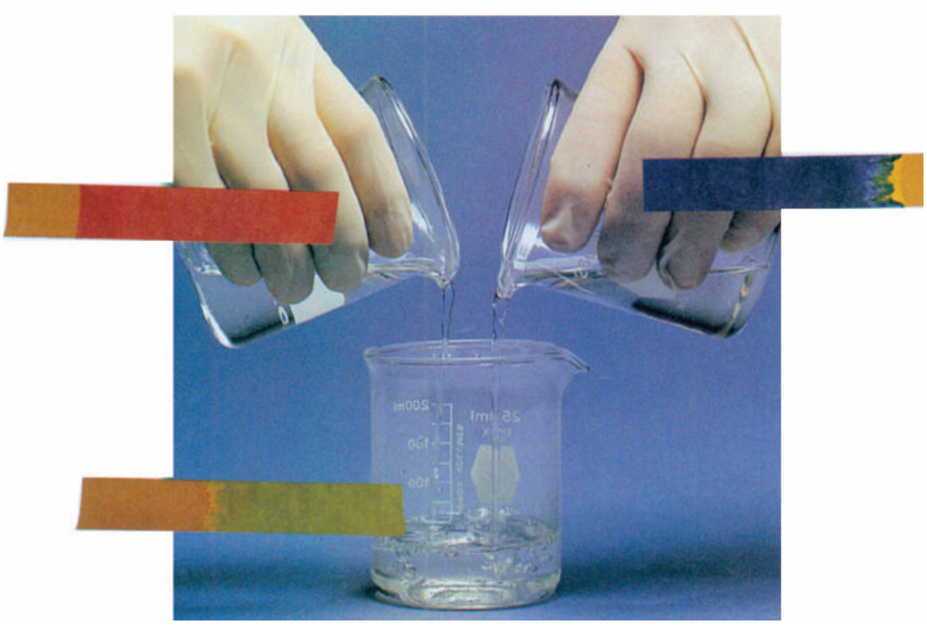
لەو زانیارییانەی پێشووەوە، بۆت دەردەکەوێت کە کارلێکەکانی هاوکیشبوون، لە نێوان ترش و تفتەکاندا ڕوودەدەن، ئایۆنی OH^- ، پرۆتۆنێك لە ئایۆنی H_3O^+ وەردەگرێت و دوو گەرد ئاو پێك دێنێت، وەك ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە کورتی دەکاتەوە:

$$H_3O^+(aq) + OH^-(aq) \leftrightharpoons 2H_2O(l)$$

ئەم هاوکێشەیە، دەری دەخات، کە هەر 1 mol ئایۆنی هایدرۆنیۆم و 1 mol ئایۆنی هایدرۆکسید، دووبڕی کیمیاییانە هاوتان و بەڕێژەی 1 mol : 1 mol یەك دەگرن، هاوکێشبوون کاتێك ڕوودەدات کە مادده کارلێککردووەکان ژمارەی یەکسان ئایۆنی هایدرۆنیۆم و ئایۆنی هایدرۆکسید پێك بهێنین، وەك لە شێوە 4-7 دا دەردەکەوێت.

هەر لیترێکی گیراوەی 0.10 M HCl ، 0.10 mol ئایۆنی هایدرۆنیۆمی تێدایە، گریمان ئێستا 0.10 mol NaOH ی ڕەقمان کردە 1L ی گیراوەی 0.10 mol HCl ەوە NaOH ەکە، دەتوێتەوە و 0.10 mol ئایۆنی هایدرۆکسید پەیدا دەکات و، HCl و NaOH بە بڕی هاوهێز هەن، ئایۆنەکانی هایدرۆنیۆم و ئایۆنەکانی هایدرۆکسید کەبەهەمان برهەن یەك دەگرن، تاکو ئەنجامی $[OH^-][H_3O^+]$ یەکسان دەبێت بە 1×10^{-14} و خوێی NaCl ە پەیدابووەکەی ئەم کارلێکە، ئەنجامی کارلێکی هاوکێشبوونی نێوان ترشێکی بە هێز و تفتێکی بە هێزە و گیراوە پەیدا بووەکە، هاوکێش دەبێت.

لەبەر ئەوەی ترش و تفتەکان لە ناوخۆیاندا کارلێك دەکەن، زیاد تێکردنی ترش لە تفت (یان تفت لەترش) دەتوانرێت بۆ بەراوردی نێوان خەستیی هەریەکەی ترش و تفت بەکاربهێنرێت. و سەنگاندن **titration** کردەی تێکردنی دابینکراوی ئەو برانەن کە دەتوانرێت بپێورێت لە گیراوەیەکی خەستی زانراوکە بۆ تەواوکردنی کارلێکی لەگەڵ بڕێکی دیاریکراوی گیراوەیەکی خەستی نەزانراو پێویستە. کردەی سەنگاندن، ڕێگەی هەستیارمان دەداتێ بۆ دیاری کردنی قەبارەی کیمیاییانە هاوهێزی گیراوە ترش یان تفتەکان.



شێوە 4-7 ئەو گیراوەیەی لای چەپ، کاغەزی pH سووردەکات چونکە ترشە، گیراوەکەی لای ڕاست، کاغەزی pH شین دەکات چونکە تفتە، لەکاتی کارلێکی ژمارەی یەکسان H_3O^+ و OH^- ی گیراوە ترش و تفتەکان، ئاوەگیراوە پەیدا بووەکە هاوکێش دەبێت و گیراوەی هاوکێشیش ڕەنگی کاغەزی pH سەوز دەکات.

پنتی هاوهێزی

بەو پنتەی ئەو دوو گیراوەیەی لە کردەی سەنگاندندا بەکاردەهێنن بە بڕی کیمیاییانە هاوهێز دەبن دەڵێن پنتی هاوهێزی **equivalence point** کەناسراوە و ئامێرەکانی پێوانی pH ی تێدا بەکاردەهێنرێن بۆ دیاریکردنی ئەو پنتە، کە لەوپنتەدا، پێوەری pH (pH پێو) جیاوازییەکی زۆری تێدا پیشان دەدات، بەڵام ناسەرەوە، لەکاتی بەکارهێنانیدا، ڕەنگەکەی دەگۆڕدرێت، لە بوارێکدا کە پنتی هاوهێزی دەگرێتە خۆی، وەك لە شێوە 4-8 دا دیارە. بەو پنتەی (خاڵەی) کە ڕەنگی ناسەرەوەی تێدا دەگۆڕێت لە کاتی کردەی سەنگاندندا دەڵێن پنتی کۆتایی **end point** ی ئەو ناسەرەوەیە، پنتی هاوهێزی، ناتوانرێت کردەییانە دیاری بکرێت، بەڵام دەتوانرێت بە بینینی ڕەنگ گۆڕدران شوێنەکەی بقەبڵێنرێت و، بەو گۆڕانە دەوترێت پنتی کۆتایی.

هەندێ ناسەرەوە و، لەوانەیش گوڵە بەرۆژە، ڕەنگەکەیان لە $pH = 7$ دا دەگۆڕدرێت و بواری ڕەنگ گۆڕان، لە گوڵە بەرۆژەدا، لە نێوان $pH = 5.5$ بۆ $pH = 8.0$ دایە و ئەم بوارە فراوانە دیاریکردنی بەهای pH بەوردی پێویست گران دەکات و ناسەرەوەی شینی برۆمۆثیمۆڵ لەوبارەوە پەسەندترە، چونکە ڕەنگەکەی لە بواری گواستنەوەیەکی دیاریکراودا $pH = 6.2\text{-}7.6$ دەگۆڕدرێت (بڕوانە خشتە 4-6)، ئەو ناسەرەوانەی ڕەنگەکانیان لە دەوروبەری $pH = 7$ دا دەگۆڕدرێن بۆ دیاریکردنی پنتی هاوهێزی سەنگاندنی ترشە بەهێزەکان / تفتە بەهێزەکان بەکار دەهێنرێن، چونکە لەکاتی هاوکێشکردنی ترشی بەهێز لەگەڵ تفتی بەهێزدا خوێئاوکێك (گیراوەیەکی خوێیی) پێك دێت کە pH مکەی دەکاتە 7 .

لەلایەکی ترەوە ئەو ناسەرەوانەی لە pH ی لە 7 کەمتردا، ڕەنگەکانیان دەگۆڕێن بۆ دیاریکردنی پنتی هاوهێزی لە کاتی سەنگاندنی ترشی بەهێز/تفتی لاوازدا بەسوودن مەثیلی پرتەقاڵی، نموونەیەکی ئەو جۆرە ناسەرەوانەیە و پنتی هاوهێزی لە کاتی سەنگاندنی ترشی بەهێز/تفتی لاوازدا، ترش دەبێت، چونکە خوێ پەیدا بووەکە کاریگەرییەکی ترشی هەیە و pH ی خوێئاوەکە کە لە 7 کەمتردەبێت.

بەڵام ئەو ناسەرەوانەی ڕەنگەکانیان، لە pH ی سەرووی 7 وە دەگۆڕێن، بۆ دیاریکردنی پنتی هاوهێزی سەنگاندنی ترشی لاواز / تفتی بەهێز بەسوودن و فینۆلفثالین نموونەیەکی ئەو جۆرە ناسەرەوانەیە و، ئەو جۆرە کارلێکانە، خوێئاوکێك پێك دێنن کە pH مکەی لە 7 زۆرترە، چونکە خوێ پەیدابووە کاریگەرییەکی تفتی هەیە.

کارپێکەرە کیمیا
کیمیاگەری شیکاری

کاری بنچینەیی کیمیاگەری شیکاری، دەستکەوتنی زانیارییە، بەهۆی پێوانەی وردەوە، کە زۆربەیان بەهۆی ئامێری گەشەکردووی شیکارییەوە کەبڕی زۆر وردی ماددەکان دەپێون، جیّبەجێ دەکرێن و، سەرەڕای زانیاری کۆکردنەوە کیمیاگەری شیکار، ئەوزانیاریانە چارەسەردەکات و بە ئەنجامەکانی تری بەراورد دەکات و، ئەو بۆ دەرکەوتنانەی کیمیاگەری شیکار دەیانگاتێ، بەری کارکردنێکی ورد و چەند بارە لێپرسینەوەی توندە لەکاتی دابینکراویی نموونەکاندا و لەگەڵ ئەوەیشدا کە کیمیا گەری شیکار، لە هەموو بوارەکانی کیمیادا ئیش دەکات بەڵام لە بواری کیمیای ژینگەدا گونجاو و بە سوود ترە کەپشکنینی نموونەی هەواو ئاو و خاك دەگرێتەوە، پشکنینێك لە ئاژانسەتایبەتییەکانی ژینگەوە وەك دەستەی یەکگرتووی ژینگەی ئەبو زەبی Federal Environmental Agency (FEA) لە سوود لە ئەنجامەکاوەکانی وەردەگرێت.

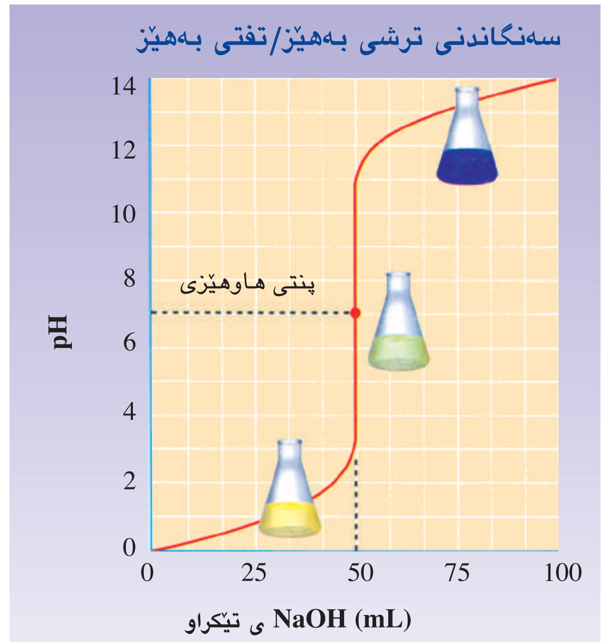
شێوە 4-8 ناسەرەوەکان ڕەنگەکانیان لە پنتی کۆتایی سەنگاندندا دەگۆڕێن (أ) لە کاتی سەنگاندن بە تفتێك، فینۆلفثالین ڕەنگەکە پەمەیی دەبێت لە پنتی کۆتاییدا، (ب) لەکاتی ترشێك، مەثیلی سوور، ڕەنگەکەی سوور دەبێت کۆتاییدا.



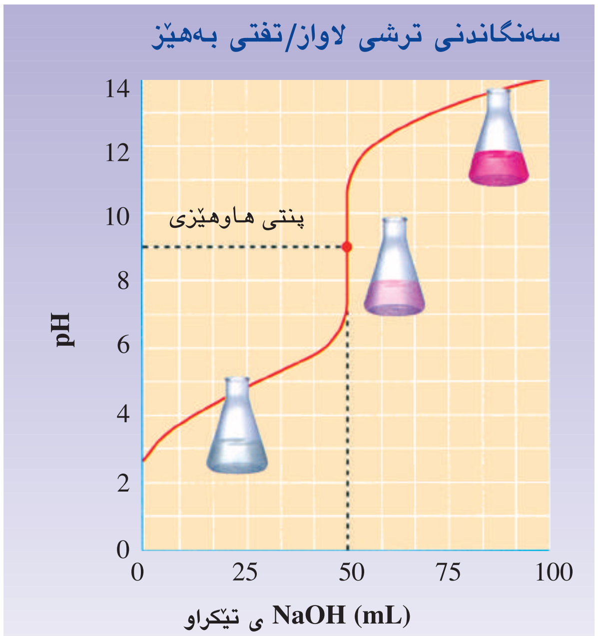
(أ)



(ب)



(أ)



(ب)

شێوە 9-4 (أ) لەکاتی سەنگاندن 0.05 mL ترشێکی بەهێزی وەک 1.00 M HCl لەگەڵ تفتێکی بەهێزی وەک 1.00 M NaOH پنتی هاوهێزی لە pH = 7.00 دا ڕوودەدات. (ب) لەکاتی سەنگاندنی 50.0 mL ترشێکی لاوازی وەک 1.00 M CH_3COOH ، لەگەڵ تفتێکی بەهێزی وەک 1.00 M NaOH ، پنتی هاوهێزی لە pH ی بەرزتر لە 7.00 دا ڕوودەدات.

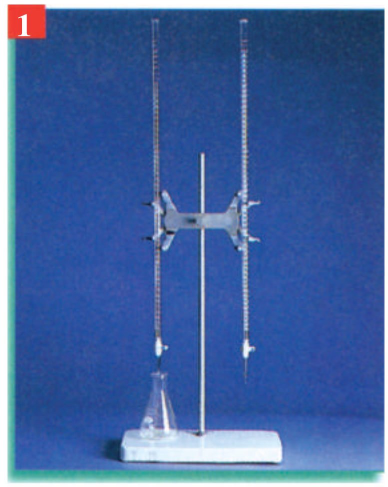
ڕەنگە دەربارەی جۆری ئەو ناسەرەوەیە بۆ دیاری کردنی پنتی هاوهێزی ترشە لاوازەکان / تفتە لاوازەکان بپرسیت، وەڵامەکە ئەوەیە هەرگیز ئەو جۆرە ناسەرەوەیە نییە، چونکە pH ی پنتی هاوهێزی ترشی لاواز/تفتی لاواز دیاری نەکراوە و، دەشێت هەر بەهایەکی هەبێت بەپێی هێزی ڕێژەیی کارلێککردووەکان، لەم بارەدا، گۆڕانی ڕەنگی ناسەرەوە زۆریارمەتیدەر نییە بۆ دیاری کردنی ئەوەی کارلێکی نێوان ئەم ترش و تفتانە تەواوبن یان نە لەکاتی سەنگاندندا، دەشێت بەرودوا ئاوەگیراوەی تفتێك بکرێتە قەبارەیەکی پێوراوی ئاوە گیراوەی ترشێك، کە تفتەکەمان تێ کرد، بەهای pH وردە وردە زیاد دەکات لەسەرەتادا، ئەو جا گۆڕانەکە خێرا دەبێت لە ڕێی پنتی هاوهێزییەوە ئەوجا جارێکی تر هێواش دەبێتەوە کاتێك گیراوەکە تفتتر دەبێت، شێوە 9-4 چەماوەکان سەنگاندنی ترشی بەهێز/ تفتی بە هێز و ترشی لاواز/ تفتی بەهێز پیشان دەدات.

مۆلاریتی و سەنگاندن

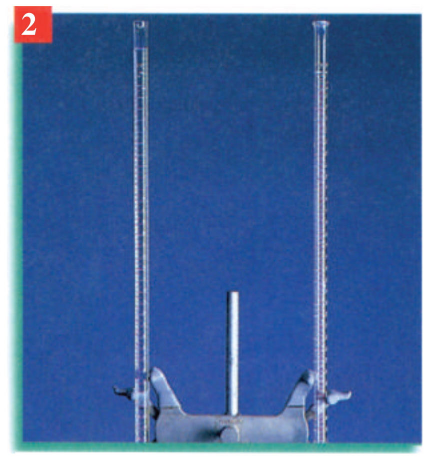
شێوە 4-10 هەنگاوەکانی سەنگاندن دەردەخات، ئەگەر خەستیی یەکێك لە دوو گیراوەکە بەوردی زانرا، دەتوانرێت بەسەنگاندن خەستی گیراوەی دووەم، لە قەبارە کیمیاییە هاوهێزەکانەوە بدۆزرێتەوە، گیراوەی خەستی بەوردی زانراو دەڵێن **گیراوەی پێوانەیی standard solution**.

بۆ دڵنیابوون لە خەستیی گیراوەی پێوانەیی، پێویستە لە پێشدا ئەم گیراوەیە، بە گیراوەیەکی پێوانەیی سەرەتایی بەراوردبکەین و، **ماددەی پێوانەیی سەرەتایی primary standard** ئاوێتەیەکی ڕەقی خاوێنکراوە تا پلەیەکی بەرز و بۆ دڵنیابوون لە خەستی گیراوەی پێوانەیی لە سەنگاندنەکەدا بەکاردێت، گیراوە پێوانەییەکە بەو خەستییە دیاریکراوە ئامادەکرێت، ئەو جا خەستییەکە وردتر دیاری دەکرێت لە ڕێی سەنگاندنی گیراوەکە لەگەڵ بڕێك گیراوەیەکی پێوانەیی سەرەتاییەوەکە بە ئاگاداریی وردییەوە پێورابێت.

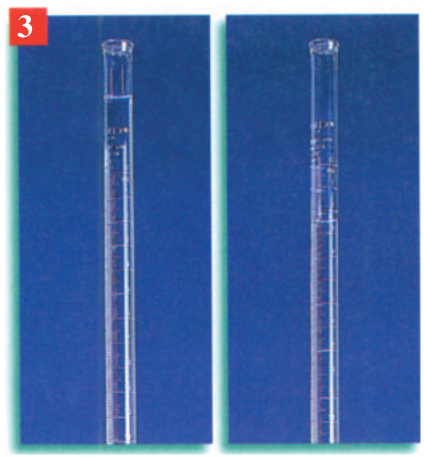
شێوە 10-4 وا لە خوارەوە ڕێگایەك بۆ سەنگاندنی ترش–تفت، بۆ دڵنیایی دەستككەوتنی بەهایەكی ورد، پێویستە بیسەنگێنینەوە تاكو سێ ئەنجامی لێك نزیكمان دەست دەكەوێت و گیراوەیەكی پێوانەیی تفت بەكار دەهێنرێت لەم كردەیەدا بۆ دیاریكردنی خەستیی نەزانراوی یەكێك لە ترشەكان.



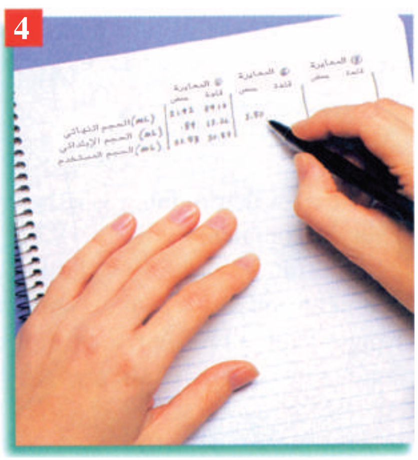
دوو پیوەرەی پاك بەهەڵگرێكدا هەڵبواسە وەك پێشان دراوە، دیاری بكە كامیان بۆ تفت تەرخان دەكرێت و كامیان بۆ ترش، پیوەری ترش، بەوترشەی دەمانەوێت بی سەنگێنین، سێ جار بشۆ و پێوەرەی تفتیش سێ جار بەو تفتە بشۆ كە لە سەنگاندنەكەدا بەكاردەهێنرێت.



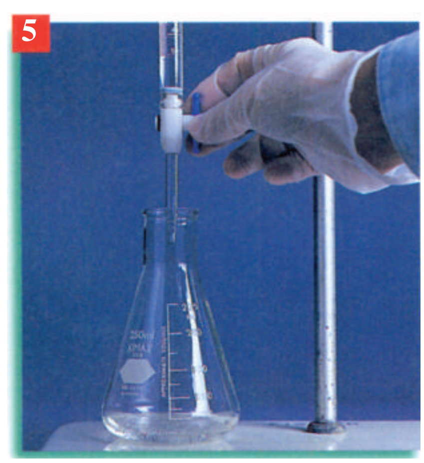
یەكەم پیوەرە، بەترشە خەستی نەزانراوەكە، پڕبكە تاكو پنتێك لەسەر نیشانەی سەنگاندنی 0 mL .



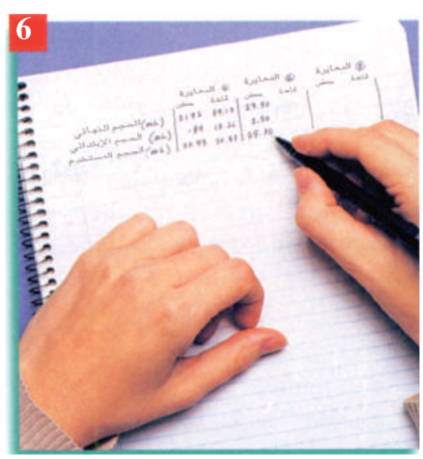
كەمێك ترش لە پێوەرەكە ڕۆبكە بۆ ڕزگاربوون لە بڵقەكانی هەواو دابەزاندنی قەبارە بۆ شوێنە سەنگێنراوەكەی پێوەرەكە.



قەبارەی ترشی پێوەرەكە بنووسە و تا 0.01 mL نزیكی بخەرەوە و بە قەبارەی سەرەتایی دابنێ، بیرت نەچێت قەبارەكە لەكەناری خوارەوەی چاڵی ڕووی شلەكە.



قەبارەیەك لە ترشەكە بگوێزەرەوە و كە مامۆستاكەت بۆ دیاری كردووێت بۆ دەفرێكی قووچەكی خاوێن.



قەبارەی سەرەتایی پێوراوی سەر پێوەرەكە، لە خوێندنەوەی كۆتایی دەربكە، ئەم قەبارەیە یەكسانە بە قەبارەی وردی ئەو ترشەی كراوەتە دەفرێكەوە، ئەنجامەكە بنووسە و لە 0.01 mL نزیكی بكەرەوە.

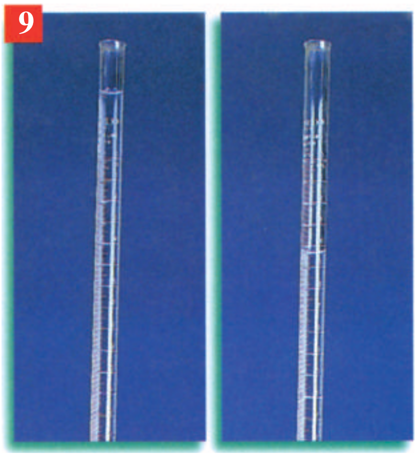


سێ تنۆك ناسەرەوەیەكی گونجاو (لەم بارەدا فینۆلفثالینە) بكەرەوە دەفرەكەوە.

پێوەرەی دووەم، پڕبکە لە گیراوە تفتە پێوانەییەکە تا پنتی ژوور نیشانەی سەنگاندنەکە. خەستی گیراوە تفتە پێوانەییەکە، تاپلەیەکی دیاریکراوی وردی زانراوە.

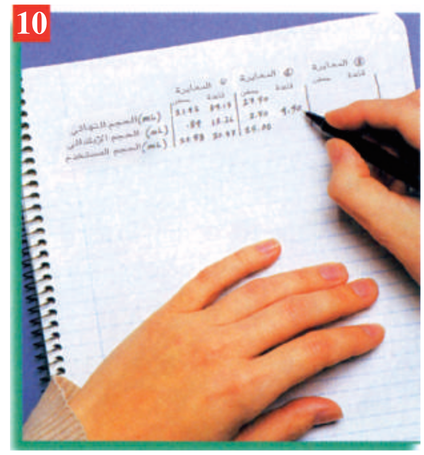


8



9

کەمێك تفت لە پێوەرەکە ڕۆبکە، بۆ ڕزگاربوون لەهەر بڵقێکی هەواو دابەزاندنی قەبارە تاکو بەشە سەنگێنراوەکەی پێوەرەکە.



10

قەبارەی تفتەکە بنووسە و نزیکی بەخەرەوە تا 0.01 mL ودای بنێ بە قەبارەی سەرەتایی، بیرت نەچێت قەبارەکە،لەکەناری خوارووی چاڵایی ڕووی شلەکە دا بخوێنێتەوە



11

دەفرە قووچەکییەکە، لەژێر پێوەرەکەدا دابنێ، وەك لە شێوەکەدا دیارە، سەرەنج بدە لێوی (نووکی) پیوەرەکە، لەناو گەردنی دەفرەکەدابێت.



12

بەهێواشی، تفت لە پێوەرەکەوە بکەرە دەفرەکەوە و دەفرەکە بە شێوەیەکی بازنەیی بجووڵێنە، پێویستە ڕەنگە پەمەییەکە، لە کاتی جوڵاندندا دیارنەمێنێت.



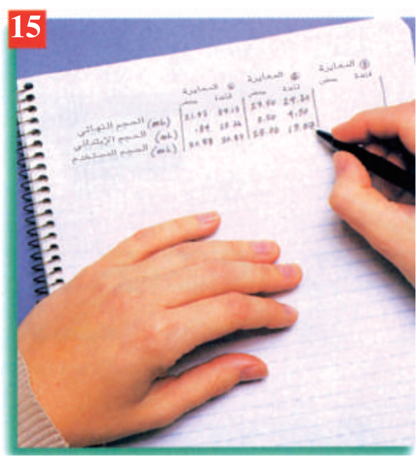
13

سەنگاندن، لە پنتی کۆتایی نزیك دەبێتەوە کاتێك ڕەنگە پەمەییەکە ماوەیەکی زۆرتر دەمێنێتەوە، لە وێنەدا، دڵۆپ دڵۆپ تفت بکەرە کە مۆتەکەوە، (دەفرەکەوە).



14

سەنگاندن، دەگاتە پنتی هاوهێزی کاتێك ڕەنگە پەمەییەکە ماوەی نزیکەی 30 چرکەیەك جوڵاندنی بەردەوام.



15

قەبارەی سەرەتایی سەر پێوەرەکە، لە خوێندنەوەی کۆتایی دەربکە، بەهای قەبارەی تەواوی ئەو تفتەی کراوەتە دەفرەکە وە پیشان دەدات ئەنجامەکە بنووسە و لە 0.01 mL نزیکی بخەرەوە.

گیراوە ناسراوەکە، بۆ دیاریکردنی مۆلاریتیی گیراوەیەکی تر بەکاردەهێنریت بەهۆی سەنگاندنەوە، گریمان تۆ پێویستیت بە $20.0\ mL$ $NaOH$ M 5.0×10^{-3} دەبێت بۆ گەیشتنە پنتی کۆتایی سەنگاندنی $10.0\ mL$ HCl خەستی نەزانراو، چۆن زانیارییەکانی سەنگاندن بەکاردێنیت بۆ دیاریکردنی مۆلاریتیی گیراوە ترشەکە؟

بە هاوکێشەی هاوسەنگی کارلێکی هاوکێشکردنەکە دەست پێ بکە و لە ویشەوە بڕی HCl و $NaOH$ ە کیمیاییانە هاوهێزەکان دیاری بکە:

$$\underset{1\ mol}{HCl(aq)} + \underset{1\ mol}{NaOH(aq)} \rightarrow \underset{1\ mol}{NaCl(aq)} + \underset{1\ mol}{H_2O(l)}$$

ژمارەی مۆڵەکانی $NaOH$ ی لەسەنگاندنکەدا بەکارهێنراو بدۆزەرەوە.

$$\frac{5.0 \times 10^{-3}\ mol\ NaOH}{1\ L} \times \frac{1\ L}{1000\ mL} \times 20.0\ mL = 1.0 \times 10^{-4}\ mol\ NaOH$$

لەبەر ئەوەی پێویستیت بە $1\ mol\ NaOH$ دەبێت بۆ هاوکێشکردنی $1\ mol\ HCl$ کەواتە پیویستە بڕی HCl لە هاوکێشکردنەکەدا یەکسان بێت بە $1.0 \times 10^{-4}\ mol$ ، دەتوانین جەختی ئەم ئەنجامەبکەینەوە لەو هاوکێشەیەی خوارەوەدا:

$$1.0 \times 10^{-4}\ mol\ NaOH \times \frac{1\ mol\ HCl}{1\ mol\ NaOH} = 1.0 \times 10^{-4}\ mol\ HCl$$

ئەم بڕە ترشە، پێویستە لە $10.0\ mL$ گیراوەی HCl دا بێت کە لە سەنگاندنەکەدا بەکارهێنراوە، دەتوانرێت مۆلاریتی گیراوەی HCl وەك خوارەوە بدۆزریتەوە:

$$\frac{1 \times 10^{-4}\ mol\ HCl}{10.0\ mL} \times \frac{1000\ mL}{1\ L} = \frac{1.0 \times 10^{-2}\ mol\ HCl}{1\ L}$$

$$= 1.0 \times 10^{-2} M\ \ HCl$$

پرسی نموونەیی 4-6 بەم چوار هەنگاوە کورت دەکرێتەوە،

1. بەهاوکێشەی هاوسەنگی کارلێکی هاوکیشبوونەکە دەست پێ بکە بۆ دیاریکردنی بڕی ترش و تفتە کیمیاییانە هاوهێزەکە.
2. ژمارەی مۆڵەکانی ترش (یان تفت) لە گیراوە ناسراوەکەی هاوسەنگ کردن بەکارهێنراوەکە دیاری بکە.
3. ژمارەی مۆڵەکانی تواوە لە گیراوە نەناسراوەکەی هاوسەنگ کردن بەکارهێنراوەکەدا دیاری بکە.
4. مۆلاریتی گیراوە نەناسراوەکە دیاری بکە.

پرسی نموونەیی 4-6

لەسەنگاندنێکدا، $27.4\ mL$ $0.0154\ M\ Ba(OH)_2$ کرایە $20.0\ mL$ گیراوەی HCl ی خەستی نەزانراوەوە بۆ گەیشتنە پنتی هاوهێزی، مۆلاریتی گیراوە ترشەکە بدۆزەرەوە.

شیکاری

1 شی بکەرەوە

دراو: قەبارەی و خەستی گیراوە = $27.4\ mL$ $0.0154\ M\ Ba(OH)_2$

قەبارەی گیراوەی HCl ی نەناسراو = $20.0\ mL$

نەدراو : مۆلاریتی گیراوە ترشەکە.

2 نەخشەبکێشە

1. هاوکێشەی هاوکێشبوونی هاوسەنگ ← برە کیمیاییانە هاوهێزەکان.

$$\begin{array}{cccc} Ba(OH)_2 + & 2HCl \longrightarrow & BaCl_2 + & 2H_2O \\ 1\ mol & 2\ mol & 1\ mol & 2\ mol \end{array}$$

2. قەبارەی گیراوە تفتە ناسراوە بەکارهێنراوەکە (mL) ← بڕی تفتە بەکارهێنراوەکە (mol).

$$mol\ Ba(OH)_2 = \frac{1\ L}{1000\ mL} \times \text{mL لە گیراوەی}\ Ba(OH)_2 \times \frac{mol\ Ba(OH)_2}{1\ L}$$

3. مۆڵە ڕێژە، ژمارەی مۆڵە تفتە بەکارهێنراوەکان ← ژمارەی مۆڵە ترشە بەکارهێنراوەکانی گیراوە نەناسراوەکە.

$$\text{مۆلاریتی گیراوە نەناسراوەکە}\ = mol\ HCl = \text{لە گیراوە ناسراوەکەدا}\ mol\ Ba(OH)_2 \times \frac{2\ mol\ HCl}{1\ mol\ Ba(OH)_2}$$

4. قەبارەی نەناسراو، ژمارەی مۆڵەکانی تواوە لە نەناسراوەکەدا ← مۆلاریتی نەناسراوەکە.

$$\text{مۆلاریتی گیراوە نەناسراوەکە} = \frac{1000\ mL}{1\ L} \times \frac{\text{بڕی تواوەی گیراوە نەناسراوەکە mL}}{\text{قەبارەی گیراوە نەناسراوەکە mol}}$$

3 بدۆزەرەوە

1. مۆڵە ڕێژە، لە هاوکێشە.کەوە دەکاتە: $1\ mol\ Ba(OH)_2$ بۆ $2\ mol\ HCl$ ـەه

2. $$\frac{0.0154\ mol\ Ba(OH)_2}{1\ L} \times \frac{1\ L}{1000\ mL} \times 27.4\ mL = 4.22 \times 10^{-4}\ mol\ Ba(OH)_2$$

3. $$\frac{2\ mol\ HCl}{1\ mol\ Ba(OH)_2} \times 4.22 \times 10^{-4}\ mol\ Ba(OH)_2 = 8.44 \times 10^{-4}\ mol\ HCl$$

4. $$\frac{8.44 \times 10^{4-}\ mol\ HCl}{20.0\ mL} \times \frac{1000\ mL}{1\ L} = \frac{22.4 \times 10^{-2}\ mol\ HCl}{1\ L} = 4.22 \times 10^{-2}\ M\ HCl$$

ڕاهێنانە کارپێکەرییەکان

1. لە تاقیکردنەوەیەکی سەنگاندندا، نموونەیەکی گیراوەی $0.215\ M\ KOH$ پێویستی بە قەبارەی $15.5\ mL$ بۆ $21.2\ mL$ گیراوەی ترشی سرکە (ئەسیتی) بوو، مۆلاریتیی ترشی سرکە بدۆزەرەوە.

2. لە تاقیکردنەوەیەکی سەنگاندندا، $17.6\ mL$ گیراوەی H_2SO_4 گیراوەیەکی $27.4\ mL$ گیراوەیەکی $0.0165\ M\ LiOH$ هاوکێش دەکات، مۆلاریتی گیراوە ترشەکە چەندە؟

وەڵامەکان

1. $0.157\ M\ CH_3COOH$

2. $0.0128\ M\ H_2SO_4$

پێداچوونەوەی کەرتی 2-4

1. ناسەرەوەی گونجاو بۆ سەنگاندنی ئەمانەی خوارەوە چییە؟

أ. ترشی بەهێز و تفتی لاواز

ب. تفتی بەهێز و ترشی لاواز

2. ئەگەر $20.0\ mL$ گیراوەی $0.0100\ M\ HCl$، پێویست بوو بۆ هاوکێشکردنی $30.0\ mL$ گیراوەی $NaOH$، مۆلاریتی گیراوەی $NaOH$ چەندە؟

3. گریمان $20.0\ mL$ گیراوەی $0.010\ M\ Ca(OH)_2$ مان پێویستە بۆ هاوکێشەکردنی $12.0\ mL$ گیراوەیەکی HCl، مۆلاریتی گیراوەی HCl کە چەندە؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

4. **پێشبینیی ئەنجامەکان:** چەماوەی کردەیەکی سەنگاندنی $50.0\ mL$ گیراوەی $0.10\ M\ NH_3$ لەگەڵ گیراوەی $0.10\ M\ HCl$ بکێشە.

خوێندنەوەیەکی زانستییانە

قسڵ لە خاکی ئیماراتدا

خاکی ئیمارات بە تفتە خاک دەژمێردرێت و هایدرۆجینە ڕەنووسەکە لە نێوان 7.8 و 8.5 دایە و بەرزی هایدرۆجینە ڕەنووسی ئەو خاکە بوونی ناوەرۆکێکی زۆری کاربۆناتی کالیسیۆمە $CaCO_3$ کە ڕێژەکەی لە نێوان 12% و 43% ب/ب دایە.

کاریگەری بەرزیی هایدرۆجینە ڕەنووسی خاکەکە، لە زۆر لایەنی ژینگەی ئیماراتیدا، ڕەنگی داوەتەوە، بۆ نموونە ڕووەکە سروشتییەکان، بەگشتی ڕووەکی بیابانین و و لەخاڵێکی خۆیداردا دەژین (کەهایدرۆجینە ڕەنووسی بەرزە) و بەتوانایی زۆری ئاو پاراستن و گوزەران جیادەکرێتەوە لەگەڵ دەگمەنییان لە و ژینگەیدا و لەبەر ئەوەی پێویستییەکی زۆر هەیە بۆ ڕواندنی جۆرەها ڕووەکی خواردەنی و بەرهەمە کشتیارییەکان، دەبێت ئەو خاکە چاکسازی بکرێت، ئەویش بەکەمکردنەوەی هایدرۆجینە ڕەنووسەکەی و هەندێك کێڵگە ترشە گیراوەی ڕوونی ترشی نایتریك HNO_3 وترشی فۆسفۆریك H_3PO_4 یان تێ کرد، کە ئەو ترشە گیراوانە، تفتێتی خاکەکیان نەهێشت، بەکەمکردنەوەی ڕەنووسی هایدرۆجینییەکەی و هەندێ توخمی خۆراکیی بۆ ڕووەك گرنگی وەك نایترۆجین و فۆسفۆریان تێدا پەیدا



کردکە دەبێتە هۆی بە پیتکردنی خاکەکە، بەڵام وەك زانراوە هەموو چارەسەرێکی کیمیایی، کاریگەریی لاوەکی دەبێت و، ترش تێ کردن ئەگەر بەوردی هەموو شتێکی لێك نەدرابێتەوە، دەبێتە هۆی دزەکردنی ئایۆنی نایترات NO_3^- ی زیادە، بۆ ناخاوەکان و مەترسیی ئەوەی هەیە کە کەم بکرێتەوە بۆ ئایۆنی نایتریتی NO_2^- ی ژەهرین، بەڵام تێکردنی ترشی فۆسفۆریکی ڕوون بێوەی تردەبێ، چونکە ئەنجامی کارلێککردنی لەگەڵ کاربۆناتی کالیسیۆم $CaCO_3$ ، فۆسفاتی کالیسیۆم $Ca_3(PO_4)_2$ ی کەم تواوە پەیدا دەکات کە بێ مەترسی ترە و ناچێتە ناخاوەوە:

$$CaCO_3 + H_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + CO_2 + H_2O$$

بوونی کاربۆناتی کالیسیۆم لە خاکی ئیماراتدا، زۆر لایەنی گرنگی هەیە و، وەك تەڵەیەکی باشی کاتایۆنەکان کانزا قورسە ژەهرییەکان وایە، وەك Pb^{+2} و Hg^{+} کە ئەگەر بڕژێنرێتە ژینگەوە لەگەڵ ئانایۆنەکانی CO_3^{-2} یەك دەگرن و کاربۆناتی کانزا قورسەکە پێك دێنن، کە سەراپا ئاوێتەی لە ئاودا نەتواوەن و لە چینی ڕووی زەوییەکەدا قەتیس دەبێت و دزەناکات بۆ ناخاوەکانی ژێرزەوی.

چەند پرسیێك:

1. زیانی بەرزبوونەوەی ڕەنووسی هایدرۆجینی خاکی ئیمارات چییە و سوودەکانی چین؟
2. کامیان پەسەند دەکەیت و بەباشتر دەزانیت، چەرەسەری خاك بە ترشی نایتریك یان ترشی فۆسفۆریك؟ بۆچی؟

پێداچوونەوەی بەندی 4

کورتەی بەندەکە

1-4

- ئاوی خاوێن، لە خۆیەوە دەئایۆنرێت بۆ 1.0×10^{-7} M H_3O^+ و 1×10^{-7} M OH^- لە 25^oC دا
- $pH = -\log [H_3O^+]$
  $pOH = -\log [OH^-]$
  لە پلەی گەرمی 25^oC دا، $pH + pOH = 14.0$
- لە پلەی گەرمی 25^oC دا pH ی ترش لە 7 کەمترە و pH ی تفتەکان لە 7 زۆرترە و pH ی گیراوە هاوکێشەکان یەکسانە بە 7 .
- ئەگەر گیراوەیەك ترشێکی بەهێزیان تفتێکی بە هێزی تێدابوو، دەتوانرێت $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ و pH لە مۆلاریتیی گیراوەکەوە بدۆزرێتەوە و ئەگەر گیراوەکە ترشێکی لاواز یان تفتێکی لاوازی تێدابوو، پێویستە $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ لە pH یکەوە بدۆزرێتەوە کە کردەییانە پێورابێت.

زاراوەکان

لە خۆوە ئایۆنینی ئاو (95) self-ionization of water

ڕەنووسی هایدرۆجینی (هایدرۆجینە ڕەنووس) (99) pH

ڕەنووسی هایدرۆکسیدی (هایدرۆکسیدە ڕەنووس) (99) pOH

2-4

- pH ی گیراوەیەك، یان بەبەکارهێنانی پێوەری pH (پێوی pH)، یان ناسەرەوەکانی ترش – تفت دەپێورێت.
- سەنگاندن، گیراوەیەکی خەستی زانراو بەکاردەهێنێت، بۆ ئەوەی خەستیی گیراوەیەکی خەستی نەزانراو دیاری بکات.
- بۆ دیاریکردنی پنتی کۆتایی، پێویستە ناسەرەوەی وا هەڵبژێردرێت کە ڕەنگەکانیان لە بوارێکدا بگۆڕدرێت کە pH ی پنتی هاوهێزبوونی تێدابێت.
- کاتێك مۆلاریتی و قەبارەی گیراوەیەکی لە سەنگاندندا بەکارهێنراو زانرا، دەتوانرێت مۆلارێتی قەبارەیەکی دیاریکراوی گیراوەیەکی خەستی نەزانراو بدۆزرێتەوە.

زاراوەکان

ناسەرەوەکانی ترش–تفت (107) acid-base indicators

بواری گواستراوە (108) transition interval

پێوی pH (108) pH meter

سەنگاندن (111) titration

پنتی هاوهێزی (112) equivalence point

پنتی کۆتایی (112) end point

گیراوەی پێوانەیی (113) standard solution

ماددەی پێوەندی سەرەتایی (113) primary standard

هەڵبژاردن لە چەند وەڵامێك

1. ئاوی دڵۆپێنراو یەكێك لە مانەی تێدایە:
أ. H_2O ج. OH^-
ب. H_3O^+ د. هەموو ئەوانەی پێشوو

2. pH ی گیراوەی $0.0010\ M\ HNO_3$ ، دەكاتە یەكێك لەمانە:
أ. 1.0 ج. 4.0
ب. 3.0 د. 5.0

3. كام لەم گیراوانەی خوارەوەبەهای pH مەكەی لە 7 زیاترە؟
أ. $[OH^-] = 2.4 \times 10^{-2}\ M$
ب. $[H_3O^+] = 1.53 \times 10^{-2}\ M$
ج. $0.0001\ M\ HCl$
د. $[OH^-] = 4.4 \times 10^{-9}\ M$

4. ئەگەر pH ی گیراوەی تفتێكی بەهێزی وەك NaOH زانرابوو، دەتوانین كام ڕەوشی ئەو گیراوەیە بدۆزینەوە؟
أ. مۆلاریتی ج. $[H_3O^+]$
ب. $[OH^-]$ د. هەموو ئەوانە

5. ئاوەگیراوەیەكی هاوكێش:
أ. خەستیی H_3O^+ یەكسانە بە 7.0
ب. نەئایۆنی هایدرۆنیۆمی تێدایە، نە ئایۆنی هایدرۆكسید.
ج. ژمارەیەكی یەكسانی ئایۆنی هایدرۆنیۆم و هایدرۆكسید تێدایە.
د. هیچ لەوانەی پێشوو.

6. ئەو خوێیەی لە كارلێكی گیراوەی HNO_3 لەگەڵ گیراوەی ئەمۆنیا پێك دێت، یەكێكە لەمانە
أ. نیتراتی ئەمۆنیۆم
ب. نیتریتی ئەمۆنیۆم
ج. نیتریدی ئەمۆنیۆم
د. ئۆكسیدی ئەمۆنیۆم

7. بەهای pH ی گیراوەیەك 6.23 ە، بەهای pOH چەندە؟
أ. 6.32 ج. 7.68
ب. 4.8×10^{-7} د. 2.1×10^{-8}

8 بەهای K_w بەیەكێكی لەمانە كاری تێ دەكرێت:
أ. تواندنەوەی خوێیەك لە گیراوەیەكەدا.
ب. گۆڕانی پلەی گەرمی.
ج. گۆڕانی خەستیی ئایۆنی هایدرۆكسید.
د. بوونی ترشی بەهێز.

9. كام لەم بەهایانەی خوارەوەی pH ترشێتیی زۆرترە؟
أ. pH = 1 ج. pH = 9
ب. pH = 5 د. pH = 13

پێداچونەوەی چەمكەكان

10. لێكی بدەرەوە، بۆچی ئاوی خاوێن كارەبا گەیێنێكی زۆر لاوازە؟

11. مەبەست لە دانانی شێوگی ئایۆنێكی دیاریكراو یان شێوگی گەردیك لە نێوان دوو كەوانەدا چییە؟

12. أ. بەهای $[H_3O^+]$ لە ئاوی دڵۆپێنراو و پلەی گەرمیی 25°C دا چەندە؟
ب. ئایا بەهاكە لە هەموو پلەیەكی گەرمیدا وەك خۆی دەمێنێتەوە و ناگۆڕدرێت؟ بۆچی؟

13. أ. چی هەمیشە دەربارەی بەهای $[H_3O^+]$ ی ترشە گیراوەكان ڕاستە؟
ب. چی هەمیشە دەربارەی بەهای $[H_3O^+]$ ی ترشە گیراوەكان ڕاستە؟ لەپلەی گەرمیی 25°C دا؟

14. أ. مەبەست لە pH ی گیراوە ڕوون بكەرەوە.
ب. ئەو پێوەندییە بیركارییە بنووسە كە بۆ دۆزینەوەی pH بەكاردێت.
ج. مەبەست لە لۆگاریتم بۆ بنچینەی 10 ی ژمارەیەك چییە؟ وەڵامەكەت بە نموونەیەك ڕوون بكەرەوە.

15. جۆری هەر یەك لەم گیراوانەی خوارەوە دیاری بكە، لە پلەی گەرمیی 25°C دا، ئایا ترش، تفت یان هاوكێشن؟
أ. $[H_3O^+] = 1.0 \times 10^{-7}\ M$
ب. $[H_3O^+] = 1.0 \times 10^{-10}\ M$
ج. $[OH^-] = 1.0 \times 10^{-7}\ M$
د. $[OH^-] = 1.0 \times 10^{-11}\ M$
هـ. $[H_3O^+] = [OH^-]$
و. pH = 3.0
ز. pH = 13.0

16. بەسوود وەرگرتن لە خشتە (4-3) ئەم ماددانەی خوارەوە بە پێی بەهاكانی pH بەرەو ژوور ڕیزبكە:
أ. هێلكە و. پەتاتە
ب. سێو ز. لیمۆ
ج. تەماتە ح. شیری مەگنیسیا
د. شیر ط. ئاوی دەریا
هـ. مۆز

17. مەبەست لە بواری گواستراوەی ناسەرەوە چییە؟

18. ڕوونی بکەوە، چۆن گۆڕانی بەهای pH کاردەکاتە ڕەنگی ناسەرەوە؟

19. أ. چۆن دەتوانیت پنتی هاوهێزبوون دیاری بکەیت لە تاقیکردنەوەیەکی سەنگاندندا، یان pH ی گیراوەکە، بێ بەکارهێنانی ناسەرەوە؟

ب. دەتوانین تێبینی چی بکەین دەربارەی تێکڕای گۆڕانی pH ی گیراوەیەك، کە لە پنتی کۆتایی سەنگاندن نزیك ببێتەوە؟

20. أ. مەبەست لە پنتی کۆتایی سەنگاندن چییە؟

ب. کاری ناسەرەوە لە سەنگاندندا چییە؟

ج. ئەو بنچینەیە چییە کە ناسەرەوەی پێ هەڵدەبژێردرێت لە کردەیەکی سەنگاندندا؟

21. بەهای نزیکەیی pH دیاری بکە لە پنتی کۆتایی هەر جۆرێکی چوار کردەکەی سەنگاندن کە ئەمانەن: ترشی بەهێز – تفتی بەهێز، ترشی بەهێز– تفتی لاواز، ترشی لاواز– تفتی بەهێز، ترشی لاواز– تفتی لاواز و، دەری بخە کام ناسەرەوە گونجاوترینە بۆ دیاریکردنی پنتی کۆتایی.

22. شێوە 4-9 أ یان 4-9 ب بەکاربهێنە بۆ وێنەکێشانی چەماوەی pH ی سەنگاندنی ترشی بەهێز/ تفتی لاواز.

23. گیراوەیەکی نەناسراوکە بە فینۆڵفثالین تاقی بکرێتەوە بێڕەنگ دەبێت، بەڵام لەگەڵ ناسەرەوەی «سووری فینۆڵ» سوور دەبێت، ئەم زانیارییە بۆ دۆزینەوەی بەهای نزیکەیی pH ی گیراوەکە بەکاربهێنە (سوود لە خشتە 4-6 وەربگرە).

چەند پرسێك

دۆزینەوەی pH

24. $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ ی هەریەکە لەمانەی خوارەوە بدۆزەرەوە، (بڕوانە پرسی نموونەیی 4-1):

أ. 0.030 M HCl

ب. 1.0×10^{-4} M NaOH

ج. 5.0×10^{-3} M HNO_3

د. 0.010 M $Ca(OH)_2$

25. pH ی هەریەکە لەمانەی خوارەوە بدۆزەرەوە، (بڕوانە پرسی نموونەیی 4-1):

أ. $1.0 \times 10^{2-}$ M HCl

ب. 1.0×10^{-3} M HNO_3

ج. 1.0×10^{-5} M HI

د. 1.0×10^{-4} M HBr

26. بەپێی ئەم بەهایانەی خوارەوەی $[OH^-]$ ، pH ی هەرگیراوەیە بدۆزەرەوە:

أ. 1.0×10^{-6} M

ب. 1.0×10^{-9} M

ج. 1.0×10^{-2} M

د. 1.0×10^{-7} M

27. pH ی هەریەکە لەم گیراوانەی خوارەوە بدۆزەرەوە:

أ. 1.0×0^{-2} M NaOH

ب 1.0×10^{-3} M KOH

ج. 1.0×10^{-4} M LiOH

28. pH ی ئەم گیراوانە بدۆزەرەوەکە ئەو بەهای $[H_3O^+]$ یانەی خوارەوە یان هەیە:(بڕوانە پرسی نموونەیی 4-3).

أ. 2.0×10^{-5} M

ب. 4.7×10^{-7} M

ج. 3.8×10^{-3} M

29. بە پێی ئەم بەهایانەی خوارەوەی pH ، $[H_3O^+]$ ی هەریەکەیان بدۆزەرەوە: (بڕوانە پرسی نموونەیی 4-4).

أ. 3.0 ج. 11.0

ب. 7.00 د. 5.0

30. بەپێی ئەم بەهایانەی خوارەوەی pH ، $[OH^-]$ ی هەرگیراوەیە بدۆزەرەوە:

أ. 7.00 ج. 4.00

ب. 11.0 د. 6.00

31. $[H_3O^+]$ ی ئەو گیراوانە بدۆزەرەوە کە ئەم بەهای pH انەی خوارەوەیان هەبێت: (بڕوانە پرسی نموونەیی 4-5).

أ. 4.23 ج. 9.48

ب. 7.65

32. بەهای pH ی گیراوەیەکی ترشی نیتریك 2.70 بوو، ئەمانەی خوارەوە بدۆزەرەوە:

أ. $[H_3O^+]$

ب. $[OH^-]$

ج. ژمارەی مۆڵەکانی HNO_3 ی پێویست بۆ ئامادەکردنی 5.50 L ی گیراوەکە.

د. بارستەی HNO_3 لە و گیراوەیەی هەنگاوی (ج) دا باس کراوە.

سەنگاندن

33. لە هەریەك لەم سەنگاندنی ترش–تفتانەی خوارەوەدا، ژمارەی مۆڵەکانی ماددەی یەکەم بدۆزەرەوە، بۆ ئەوەی لە ڕووی برەکییەوە هاوهێزی کیمیاییانەی ماددەی دووەم بێت:

أ. 1.0 mol HCl لەگەڵ NaOH

ب. 0.75 mol KOH لەگەڵ HNO_3

ج. 0.20 mol HF لەگەڵ $Ba(OH)_2$

د. 0.90 mol $Mg(OH)_2$ لەگەڵ H_2SO_4

34. گریمان 15.0 mL ی گیراوەی 10^{-2} M H_2SO_4 × 2.50 مان پێویستە بۆ هاوکێشکردنی 10.0 mL گیراوەی KOH ، مۆلاریتیی گیراوەی KOH چەندە؟ (بڕوانە پرسی نموونەیی 4-6).

35. لە تاقیکردنەوەیەکی هاوکێشکردندا، بینرا کە نموونەیەك قەبارەکەی 12.5 mL ی 1.75×10^{-2} M $Ba(OH)_2$ بەشی هاوکێشکردنی 14.54 mL گیراوەی HNO_3 ی دەکات، مۆلاریتی گیراوەی HNO_3 بدۆزەرەوە.

پێداچونەوەی هەمەجۆر

36. أ. بەهای $[OH^-]$ ، لە گیراوەیەکی 4.0×10^{-4} M $Ca(OH)_2$ چەندە؟

ب. بەهای $[H_3O^+]$ ی ئەو گیراوەیە چەندە؟

37. pH ی هەریەکە لەم گیراوانە چەندە کە ئەم $[H_3O^+]$ یان هەبێت:

أ. 1.0×10^{-7} M

ب. 1.0×10^{-3} M

ج. 1.0×10^{-12} M

د. 1.0×10^{-5} M

38. بەهای $[H_3O^+]$ ی گیراوەیەکی چەندە کە $pH = 6.0$ ؟

39. pH ی گیراوەیەکی 5.0×10^{-5} M $Ba(OH)_2$ چەندە؟

40. أ. pH ی گیراوەیەك کە بەهای $[H_3O^+]$ ەکەی 8.4×10^{-11} M بێت چەندە؟

ب. بەهای $[H_3O^+]$ ی گیراوەیەك کە pH ەکەی 2.50 بێت، چەندە؟

41. أ. خەستی OH^- لە گیراوەیەکی $Mg(OH)_2$ M 10^{-5} × 5.4 دا چەندە؟

ب. خەستی H_3O^+ ی ئەم گیراوەیە چەندە؟

42. أ. مۆلاریتی H_3O^+ ی گیراوەیەك کە pH ەکەی= 8.90 ، چەندە؟

ب. خەستی OH^- ی ئەم گیراوەیە چەندە؟

43. بەهای pH ی گیراوەیەك چەندەکە بەهای $[OH^-]$ کەکەی 6.9×10^{-10} M بێت؟

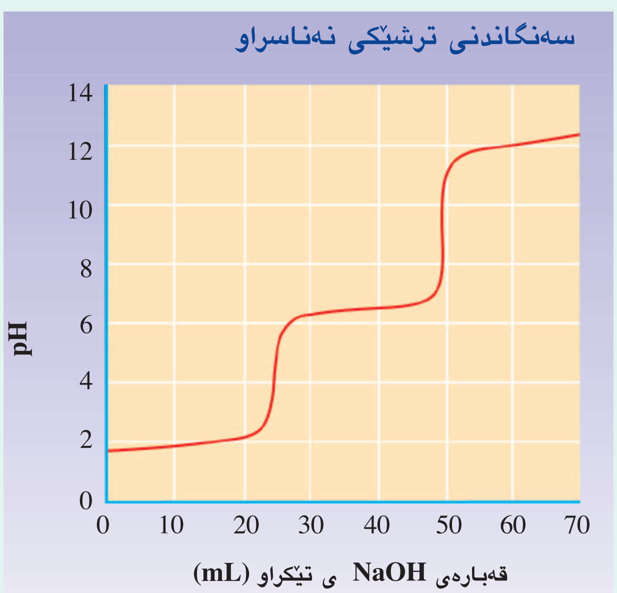
44. لە سەنگاندنێکدا، دەرکەوت کە 25.9 mL ی گیراوەی 3.4×10^{-3} M $Ba(OH)_2$ ، 16.6 mL گیراوەی HCl هاوکێش دەکات، مۆلاریتی HCl چەندە؟

45. مۆلاریتی $Ca(OH)_2$ بدۆزەرەوە ئەگەر بزانیت کە 428 mL ی گیراوەکە، لەگەڵ 115 mL 6.7×10^{-3} M HNO_3 هاوکێش دەبێت لە سەنگاندنێکدا؟

46. وادابنێ کە 10.1 mL HNO_3 لەگەڵ 71.4 mL گیراوەی 4.2×10^{-3} M KOH هاوکێش دەبێت لە سەنگاندنێکدا، خەستی گیراوەی HNO_3 چەندە؟

بیرکردنەوەیەکی ڕەخنەگرانە

47. لێکدانەوەی وێنەیەکی ڕوونکەرەوە: ئەو وێنە ڕوونکەرەوەی خوارەوە لە سەنگاندنی ترشێکی نەناسراو لەگەڵ 0.10 M NaOH پەیدابوو، چەماوەکەشی بکەرەوە و بۆ دەرکەوتنەکەت ببەستە بە جۆری گیراوە ترشەکەوە.



توێژینەوە و نووسین

48 سەرنجی لکینەرەوەکانی پێنج جۆر شامپۆ بدە بەلایەنی کەمەوە و، لە هۆی هەڵبژاردنی بواری pH ی یەکێك لە شامپۆکەلێیان نووسراوە، بکە و، لە هۆی هەڵبژاردنی بواری pH ی یەکێك لە شامپۆکان و ئەو زیانەی کەدەشێت بوارێکی تری pH بیبێتە هۆیان، بکۆڵەرەوە و ئەو جا ڕاپۆرتێکی لە بارەوە بنووسە.

49 ترشەکان، لە پیشەسازیدا بەکاردێن بۆ بریسکاندنەوەی ڕووی کانزاکان، بچۆبۆ دیدەنی یەکێك لە کارگەکانی کانزا گەری کە ئەم هونەرە بەکاردێنیت و، ڕاپۆرتێکی زانستی لە و ڕووە و وە بنووسە.

برییە هەڵسەنگاندن

50.ڕاییکاری: کاغەزی pH بەکاربێنە بۆ دیاریکردنی بەهانزیکەییەکانی pH ی گوشتە (گوشراوی) لێمۆی لە چەند کاریگەرییەکی جیاوازی (نیشانەی بازرگانی جیاوان)، کە ترشی سیتریکی تێدایە.

51.ڕاییکاری: نەخشەی تاقیکردنەوەیەکی دەرهێنانی ناسەرەوەکانی ترش–تفت لە چەند سەرچاوەیەکی جیاوازەوە وەك کەلە رمی سوور و تووترك و گەڵای گوڵی ڕەنگاوڕەنگ، بکێشە و جێبەجێ بکە و گیراوەی ترش و تفت و هاوکێش بەکاربهێنە بۆ تاقیکردنەوەی کارایی هەرناسەرەوەیەك ئەگەر توانیت دەری بهێنێت، نەخشەکە وئەو ئەنجامانەی پێیان گەیشتوویت لە زانستە ڕاپۆرتێکدا بنووسە.

پرۆژەی زانستی

52. پرۆژەیەکی زانستی بەناو نیشانی «پوختەکردنی خۆراکە گونجاوترەکانی نەخۆشێکی ترشێتی زیادە یان برینی ئاشك (گەدە)» جێبەجێ بکە.

بەشی

2

کارلێککردنە کیمیاییەکان





بەندەکان

5 وزەی کارلێککردنەکان

6 خێرایی کارلێککردنەکان

7 هاوسەنگی کیمیایی

8 کارلێکەکانی ئۆکسان و لێکردنەوە

9 کیمیای کارەبایی

لویس پاستۆڕ و گرنگی جیهانی گەشەکردنی زانستی

زانست، نیشتمانێکی دیاریکراوی نییە و زانیاری، هی هەموو مرۆڤایەتییەو، ئەو مەخشەڵەیەکە جیهان ڕووناك دەکاتەوە ئەگەر نەتەوەیەك ویستی کەسێتییەکەی بدرەوشێتەوە، زانست بالأترین هۆی بەرجەستەکردنێتی و پایەبەرزیی نەتەوە، پەیوەستە بەڕاددەی کۆمەککردنی دەستکەوتەکانی هزر و هۆشەوە.



بەندی 5

وزەی کارلێکەکان



زۆر کارلێکی کیمیایی هەیە وزە لەشێوەی گەرمی دەدات یان وەردەگرێت

کیمیای گەرمی

کرده‌ییانه، هەموو کارلێکێکی (کارلێککردنێکی) کیمیایی، گۆڕانی وزەی لەگەڵدا دەبێت، کارلێککە کیمیاییەکانیش ئاساییی وزەی لێ دەردەپەڕێت یان وزە دەمژێت بە شێوەی گەرمی. لە پۆلی یازدەیەمدا فێری ئەوە بوویت کە وزە دەمژرێت یان دەردەپەڕێت، لە گۆڕانە فیزیاییەکاندا، وەك لە کردەی شلبوونەوەی ماددە ڕەقەکان یان خەستبوونەوەی هەڵمەکاندا، کیمیایی گەرمی **thermochemistry** بایەخ بە خوێندنی گوێزرانەوەی وزە دەدات، بە شێوەی ئەو گەرمییەی کە لە گەڵ کارلێکە کیمیاییەکان و گۆڕانە فیزیاییەکاندا دەبێت.

کـەرتــــی 1-5

نیشانەکانی ڕاپیکاری

- پلەی گەرمی پێ دەناسێت و ئەو ئەندازانەی پێی دەپێورێت، دیاری دەکات.
- گەرمی پێ دەناسێنێت و ئەندازەکانی دیاری دەکات.
- ژمارکاری دەکات دەربارەی جۆرە گەرمی(گەرمی جۆری).
- ڕوونی دەکاتەوە، مەبەست لە هەریەکەی گۆڕان لە ناوەرۆکی گەرمی، گەرمی کارلێك، گەرمیی پێکهاتن و، گەرمی سووتان چییە.
- ئەو پرسانە شیکار دەکات کە پێویستن بەگەرمی کارلێك و گەرمی پێکهاتن و گەرمی سووتانەوە.

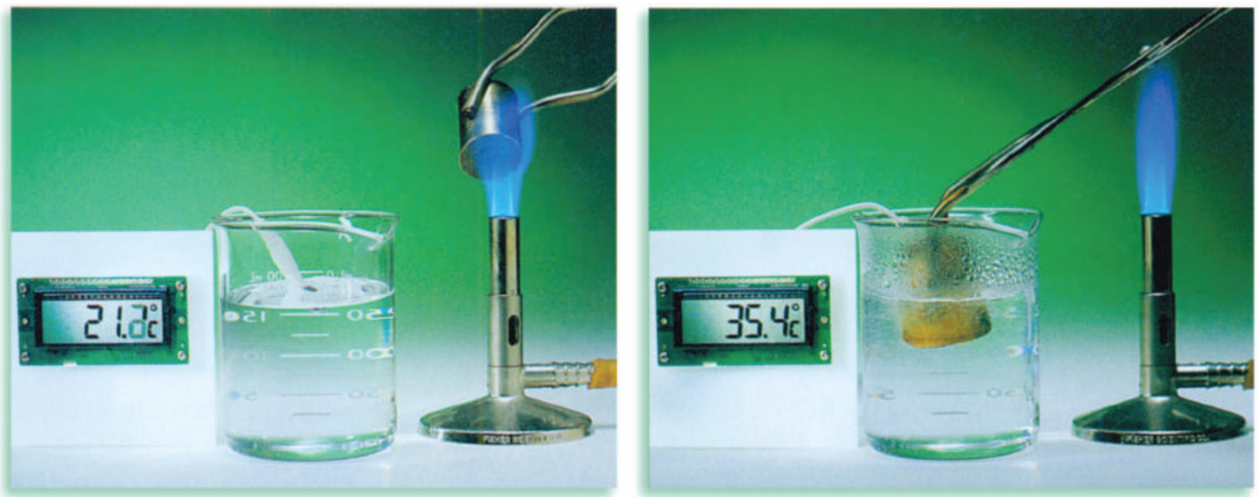
گەرمی و پلەی گەرمی

وزەی مژراویان دەرپەڕیو، لە گۆڕانە کیمیایی و فیزیاییەکاندا بەگەرمۆکە پێو **calorimeter** یان **کالۆریمێتەر** دەپێورێت. لە یەکێك لە جۆرەکانی ئەم ئامێرەدا، بڕی زانراوی کارلێککردووەکان لە ناو ژوورێکی کارلێککردنی توند داخراودا، دادەنرێن کە لە بڕێکی زانراو لە ئاودا نقوم دەکرێن لە ناو دەفرێکی دابڕدا ، وە لەم سیستمەدا، وزەی مژراو (یان دەرپەڕیو) لە کاتی کارلێککردندا، یەکسانە بەوزەی دەرپەڕیو (یان مژراو) لەو بڕە زانراوەی ئاوە. وە بڕی وزەکە، لەو گۆڕانەی بەسەر پلەی گەرمی ئاوەزانراوەکەی دەورووبەری دێت، دیاری دەکرێت. ئەو زانیاریانەی لە تاقیکردنەوەکانی گەرمۆکە پێو دەستمان دەکەون، گۆڕینەکانی پلەی گەرمین، چونکە ناتوانرێت ڕاستەوخۆ گەرمی بپێورێت، بەڵام ئەو پلە گەرمییەی بەکردەی گوێزرانەوەی وزەی گەرمی کاری تێ دەکرێت، بە شێوەیەکی ڕاستەوخۆ دەتوانرێت بپێورێت، و بۆ ئەوەی هۆی ئەوە بزانین، با گەرمی و چۆنێتی پێوانی پلەی گەرمی پێ بناسین.

پلەی گەرمی **temperature** پێوانی تێکڕای وزەی جووڵەی تەنۆکەکانی **نموونەیەکی ماددەیە**. و هەرچەندێك وزەی جووڵەی تەنۆکەکانی ماددە زیاتربێت، پلەی گەرمی زیاتردەبێت و ماددەکە، گەرمتر دەبێت گرنگ ئەوەیە پێوەری پلەی گەرمی بناسین. بۆ ئەو مەبەستەی، کە تایبەتە بە دۆزینەوەکانی کیمیای گەرمی، پێوەری سەدی Celsius وپێوەری کەلڤن Kelvin بەکاردێت، ئەم دوو پێوەرەیش ئاسایی بەم هاوکێشەیەی خوارەوە پێکەوە دەبەسترێن:

$$K = 273 + {}^{o}C$$

بەمەش پێوانی پلەی گەرمی، پشت بەکردەی گوێزرانەوەی وزە دەبەستێت. وە بڕی وزەی گویزراوە ئاسایی بە یەکەی جوڵ دەپێورێت، (جوڵ) یش **joule** یەکەی پێوانەی گەرمی یە لە سیستمی دوەڵەتی SI و پێوانی جۆرەکانی تری وزەیە. ئاسایی جوڵ بە پیتی **J** گوزارشت دەکرێت و لە ئەنجامی یەکەکانی هێز و ماوە (دووری) وەردەگرێت.



شێوە 1-5 ئاراستەی گوێزرانەوەی وزە، لە ڕێی جیاوازیی نێوان پلەی گەرمی ماددەکانی ناو سیستمەوە دیاری دەکرێت، وزە وەك گەرمی لە لاسکە مسە زەردە کەوە دەچێت بۆ ئاوە ساردەکە. وە ئەم گوێزرانەوەی وزەیە بەردەوام دەبێت تاکو پلەی گەرمی لاسکە مسەکە و ئاوەکە یەکسان دەبێت.

دەتوانین گەرمی **heat** وا پێ بناسێنی کە شێوەیەکی وزەیە، لە خۆیەوە لە تەنێکی پلەی گەرمی بەرزترەوە دەگوێزرێتەوە بۆ تەنێکی پلەی گەرمی نزمتر، وەك لە شێوە 1-5 دا دەردەکەوێت، پلەی گەرمی ئاوە ساردەکەی بیکەرەکە، بە گوێزرانەوەی وزە بۆی زیاددەکات و بە هەمان ڕێگە، پلەی گەرمی لاسکە مسە زەردەکە، کەم دەکات هەر چەند وزە ون بکات. وە کاتێك پلەی گەرمی ئاوەکە، لەگەڵ پلەی گەرمی لاسکە مسەکە، یەکسان بوون ، گوێزرانەوی وزەی گەرمی لە سیستمەکە دا دەوەستێت.

گەرمی جۆری

بڕی وزەی گواستراوە، وەك گەرمی ، لەکردەی گۆڕانی پلەی گەرمیدا بەستراوە بە سروشت و بارستەی ماددەکە و بڕی گۆڕانی پلەی گەرمییەوە، لە کاتی گەرمکردنی گرامێك ئاسن تا 100.0ºC ، ئەوجا ساردکردنەوەی بۆ 50.0ºC لە گەرمۆکە پێوەکەدا بڕی 22.5 J وزە دەگوێزرێتەوە بۆ ئاوەکەی دەوروبەری، بەڵام گرامێك زیو، بڕی 11.8 J وزە دەگوێزرێتەوە لە هەمان باردا، لێرەدا ئەم جیاوازیە پشت دەبەستێت بە جیاوازی توانای دوو ماددەکە بۆ مژینی وزە. وە گەرمی جۆری بەکاردێت بۆ بەراوردکردنی جیاوازی توانستی وزە مژینی ماددەکان، وە **گەرمی جۆری specific heat بڕی وزەی پێویستە بۆ بەرزکردنەوەی پلەی گەرمی یەك گرامی ماددە، یەك پلەی سەدی *(1ºC)* یان یەك کەلڤن *(1K)*** ، (چونکە بڕی دابەشکراوی پلەی هەردوو پێوەرەکە یەکسانن)، بەهای گەرمی جۆری بە یەکەی جوڵ/(گرام × پلەی سەدی)، واتە J/(g•ºC) یان جوڵ /(گرام.کەلڤن) واتە، J/(g.k) ، یان بەگەرمۆکە/(گرام × پلەی سەدی) واتە cal/(g •ºC) دەپێورێت، وە لە خشتە 1-5 دا بەهای گەرمی جۆریی هەندێ ماددەی باو هەیە، سەرنجی بەهای بەرزی ئاوبدە، کە بەرزترینە لە ناو زۆربەی ماددەباوەکاندا.

گەرمی جۆری، بەزۆری لە ژێر پەستانێکی نەگۆڕدا دەپێورێت و هێماکەی c_p یە ، ژێر پیتی p بۆ بیر خستنەوەی پێویستی مانەوەی پەستانە بە نەگۆڕی و لە و هاوکێشە بیرکارییانەی خوارەوەدا هێمای c_p ، گەرمی جۆری یە.

خشتە1-5 گەرمی جۆری هەندێ ماددەی باو لە پلەی گەرمی 298 K دا

ماددە	گەرمی جۆری J/(g•K)
ئاو (شل)	4.18
ئاو (ڕەق)	2.06
ئاو (هەڵم)	1.87
ئەمۆنیا هەڵم	2.09
بەنزین (شل)	1.74
ئیثانۆڵ (شل)	2.44
ئیثانۆڵ (هەڵم)	1.42
ئەلۆمنیۆم (ڕەق)	0.897
کالیسیۆم (ڕەق)	0.647
کاربۆن (ڕەق)	0.709
مس (ڕەق)	0.385
زێڕ (ڕەق)	0.129
ئاسن (ڕەق)	0.449
جیوە (شل)	0.140
قورقوشم (ڕەق)	0.129

لە ژێر پەستانێکی دیاریکراودا، q وزەی ونکراویان وەرگیراوپیشان دەدات و، هەروەك هێما m بارستەی نموونەکە پیشان دەدات و، ΔT ، جیاوازیی نێوان پلەی گەرمی (سەرەتایی و کۆتایی) یە.

$$c_p = \frac{q}{m \times \Delta T}$$

دەتوانین شێوەی ئەم هاوکێشەیە، بە جۆرێکی تر ڕێزبکەینەوە، بۆ دۆزینەوەی بڕی وزەی وەرگیراو یان ونکراو:

$$q = c_p \times m \times \Delta T$$

پرسی نموونەیی 1-5

4.0 g شووشە گەرم کرا، لە **274 K** بۆ **314 K** و، **32 J** وزەی گەرمی مژی.

أ. گەرمی جۆری ئەم جۆرە شووشەیە چەندە؟

ب. ئەم جۆرە شووشەیە، چەند وزە وەردەگرێت ئەگەر لە **314 K** دوە بۆ **344 K** گەرمی بکەین؟

شیکاری

1 شی بکەرەوە

دراو: $m = 4.0$ g

$\Delta T = 40.$ K

$q = 32$ J

نەدراو: c_p بەیەکەی J/(g•K)

2 نەخشەبکێشە

أ. بەهای گەرمی جۆری شووشە c_p بە هۆی ئەم هاوکێشەیەوە بدۆزەرەوە:

$$c_p = \frac{q}{m \times \Delta T}$$

ب. ئەم هاوکێشەی خوارەوەکە لە هاوکێشەکەی پێشووتر وەرگیراوە، بۆ دۆزینەوەی بەهای وزەی وەرگیراو لە کاتی گەرمکردنی شووشەدا بەکاردێت:

$$q = c_p \times m \times \Delta T$$

3 بدۆزەرەوە

أ. $\frac{32\ \text{J}}{(4.0\ \text{g})(40.\ \text{K})} = 0.20\ \text{J/(g•K)}$

ب. $\frac{0.20\ \text{J}}{(\text{g•K})}(4.0\ \text{g})(344\ \text{K} - 314\ \text{K})$

$$\frac{0.20\ \text{J}}{(\text{g•K})}(4.0\ \text{g})(30\ \text{K}) = 24\ \text{J}$$

4 هەڵبسەنگێنە

یەکەکانی بەشێوەیەکی ڕاست کورت کرانەوە بۆ دەستکەوتنی گەرمی جۆری بەیەکەی J/(g•K) یان دەستکەوتنی وزە بە J .

کارپێکردنە ڕاهێنانەکان

1. گەرمی جۆری ماددەیەك بدۆزەرەوە کە نموونەیەکی بارستە 35 g ی بڕی 48 J وزە دەمژێت لەکاتی گەرم کردنیدا لە 293 K بۆ 313 K .

2. ئەگەر 980 kJ وزە خرایە سەر 6.2 L ئاو لە پلەی گەرمی 291 K دا، پلەی گەرمی کۆتایی ئاوەکە چەند دەبێت؟ (خشتە 5-1 بەکاربهێنە).

وەڵامەکان

1. 0.069 J/(g•K)

2. 329 K

گەرمی کارلێك

وزەی مژراویان دراو (وەك گەرمی) لە کاتی ڕوودانی کارلێکی کیمیایی و لە ژێر پەستانێکی جێگیردا، بە ΔH پیشان دەدرێت، کە H هێمای بڕێکە پێی دەڵێن ناوەڕۆکی گەرمی enthalpy ، کردەیی نییە وەك بڕ لە ناوەڕۆکی گەرمی بدوێین، چونکە ڕێگایەك نییە بۆ پێوانی لە سیستمێکدا بە شێوەیەکی ڕاستەوخۆ، بەڵکو تەنیا دەتوانین گۆڕان لە و ناوەڕۆکەدا بپێوین، پیتی گریکی دەلتا Δ واتای «گۆڕان» پیشان دەدات، بۆیە ΔH بەواتای (گۆڕان لە ناوەڕۆکی گەرمی) دێت و، بەمجۆرە **گۆڕان لە ناوەڕۆکی گەرمیدا enthalpy change** دە ناسرێت: **بڕی وزەی مژراو یان دەرپەڕیوە بەشێوەی گەرمی لە لایەن سیستمێکی دیاریکراوەوە بەهۆی کردەیەکە کە لە ژێر پەستانێکی جێگیردا ڕوودەدات.** گۆڕانی ناوەڕۆکی گەرمی، هەمیشە جیاوازیی نێوان ناوەڕۆکی گەرمی ماددە بەرهەمهاتووەکان و ناوەڕۆکی گەرمی ماددەکارلێککردووەکانە و بەم هاوکێشەیەی خوارەوە دەردەبڕدرێت:

$$\Delta H = H_{\text{بەرهەمهاتووەکان}} - H_{\text{کارلێککردووەکان}}$$

گەرمی کارلێك heat of reaction ، ئەو بڕە وزە گواستراوەیە بە (مژراو یان دراو) وەك گەرمی لە کاتی کارلێکی کیمیاییدا. و دەتوانین گەرمی کارلێك وەك ئەنجامی لێك دەرکردنی نێوان وزە کارلێککردووەکان و بەرهەمهاتووە کۆ کراوەکەدا بهێنینە بەرچاو.

ئەگەر تێکەڵێکی هایدرۆجین و ئۆکسجین سووتێنرا، ئاوپێك دێت و، وزەیەکی گەرمی زۆر بە تەقینەوەوە دەردەپەڕێت. وە سەرچاوەی وزە دەرپەڕیوەکە، مادده کارلێککردووەکانە، کە بەرهەمهاتووەکان پێك دێنن و لەبەر ئەوەی وزە لە کارلێکەکە دەرپەڕیوە، بەکارلێکەکە دەڵێن گەرمیدەر exothermic و وزەی بەرهەم (ئاو) کەمترە لە وزەی کارلێککردووەکان و هاوکێشەی کیمیایی ئەم کارلێکە ئەوە پێشان دەدات کەلەکاتی سووتانی 2 mol گازی هایدرۆجین ، لە پلەی گەرمی ژووردا، 1mol گازی ئۆکسجین کاردەکرێت 2 mol هەڵمی ئاو پەیدا دەبێت.

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$$

ئەم کارلێکە هیچت دەربارەی وزەی دەرپەڕیو بە شێوەی گەرمی لە کاتی کارلێکەکەدا پێ ناڵێت، تاقیکردنەوەکان دەریان خستووە کە 483 kJ وزە، لە کاتی پێکهاتنی 2 mol هەڵمی ئاو لە توخمەکانی دەردەپەڕێت لە پلەی گەرمیی 298 K دا. ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە، بڕی وزەی دەرپەڕیولە کارلێکەکە دەردەبڕێت:

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 483.6\ kJ$$

بەم هاوکێشەیە دەوترێت **هاوکێشەی کیمیایی گەرمی thermochemical equation کە ئەو هاوکێشەیە بڕی وزەی مژراو یان دەرپەڕیو وەك گەرمی دەرپەڕیو لەڕێی کارلێکی کیمیاییەوە دەگرێتە خۆی.** و لەهەر هاوکێشەیەکی لە و جۆرەدا، پێویستە هاوکۆلکەکان بزانین وەك ژمارەی مۆڵەکان نەك ژمارەی گەردەکان، بڕی وزەی وەك گەرمی لەڕێ ی ئەم کارلێکە یان هەر کارلێکێکی کیمیایی تر، بەستراوە بە بڕی کارلێککردوو بەرهەمهاتووەکانەوە وە بڕی وزەی دەرپەڕیوی پێکهاتنی ئاو لە H_2 و O_2، ڕاستەوانە دەگۆڕدرێت لەگەڵ بڕی ئاوی پەیدا بوودا و پەیدابوونی 4 mol هەڵمی ئاو، واتە دوو ئەوەندەی بڕە پەیدابووەکەی (بەرهەمهاتووەکەی) هاوکێشە کیمیاییە گەرمییەکەی پێشوو، پێویستی بەدوو ئەوندەی ژمارەی مۆڵە کارلێککردووەکان هەیە و 483.6 kJ × 2 وزەی گەرمی لێ پەیدا دەبێت، وەك لەم هاوکێشە کیمیاییە گەرمییەی خوارەوە دا دەردەکەوێت (کە بەسادەیی، هەر هاوکێشە کیمیاییە گەرمییەکەی پێشووە و لەگەڵ 2 لێك دراون):

$$4H_2(g) + 2O_2(g) \rightarrow 4H_2O(g) + 967.2\ kJ$$

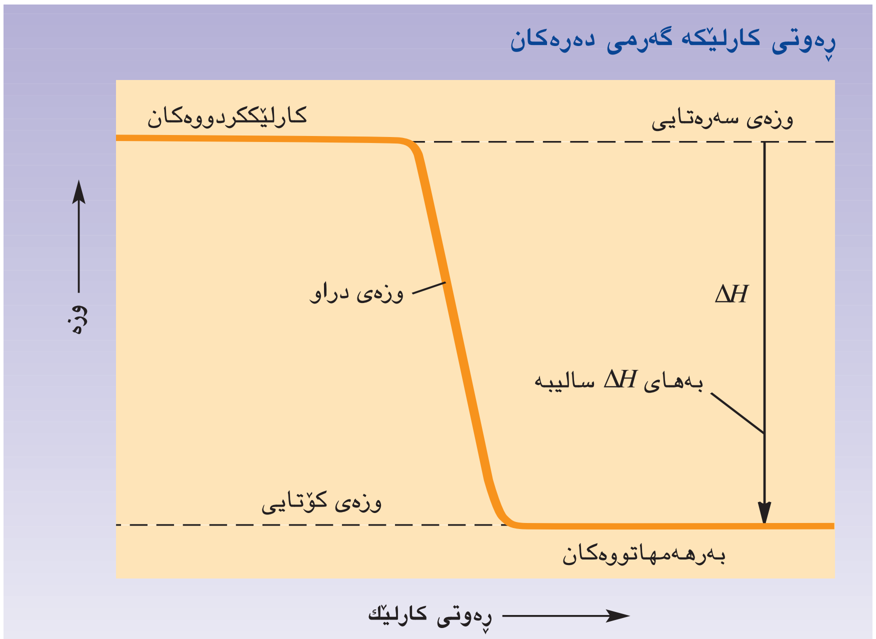
بەڵام بەرهەمهێنانی نیوەی ئەو بڕە هەڵمی ئاو، پێویستی بە نیوەی ئەو ژمارە مۆڵە کارلێککردووانە دەبێت و نیوەی و ئەو بڕە وزەیەیش دەردەپەڕێت (واتە 483.6 kJ ×)، وە هاوکێشەی کیمیایی گەرمی ئەو کارلێکە بەمجۆرە دەبێت:

$\frac{1}{2}$

$$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(g) + 241.8\ kJ$$

بەڵام لە کارلێکە گەرمی مژەکاندا endothermic ، بارەکە بەتەواوی پێچەوانەیە، چونکە وزەی بەرهەمهاتووەکان گەورەترە لە وزەی کارلێککردووەکان. کارلێکی لێکهەڵوەشانی هەڵمی ئاو، کارلێکیکی گەرمی مژە و پێچەوانەی کارلێکی پێکهاتنی هەڵمی ئاوە و، بڕی وزەی مژراو لە لایەن گەردە ئاوەکانەوە بۆ پێکهێنانی هایدرۆجین و ئۆکسجین، دەکاتە بڕی وزەی دەرپەڕیولەکاتی یەکگرتنی ئەو دوو توخمە، لە کردەی پەیدابوونی ئاودا و ئەمەیش کارێکی چاوەڕوانکراوە، چونکە جیاوازی نێوان وزەی کارلێکردوو بەرهەمهاتووەکان ناگۆڕدرێت، و لەم هاوکێشە گەرمۆکیمیاییەی خوارەوەدا، وزە لای بەری کارلێککردووەکان دەبێت بەوەی کە مژراوە لەکاتی کارلێکەکەدا نەك پێچەوانەکەی، وەك لە کارلێکە گەرمیدەرەکاندا بینیمان.

$$2H_2O\ (g) + 483.6\ KJ \rightarrow 2H_2\ (g) + O_2\ (g)$$



شێوە 2-5 لە کارلێکی کیمیایی گەرمیدەردا، گۆڕانی ناوەرۆکی گەرمی، سالیب دەبێت و ئەوەیش واتە، وزە لە سیستەمەکە وە بە شێوەی گەرمی دەردەپەڕێت.

بەڵام لە کارلێکە گەرمۆکیمیاییەکاندا، پێویستە دۆخی فیزیایی کارلێککردوو بەرهەمهاتووەکان هەمیشە باس بکرێت، چونکە کاردەکاتە پوختەی وزەی ئاڵوگۆڕکراو، بۆ نموونە وزەی پێویست بۆ لێکهەڵوەشانی ئاو زۆرترە لە 483.6 K ، ئەگەر بەبەکارهێنانی بەفر دەستمان پێ کرد، چونکە وزەی سەرباری دەوێت بۆ شلکردنەوەی بەفر و گۆڕینی شل بۆ هەڵم.

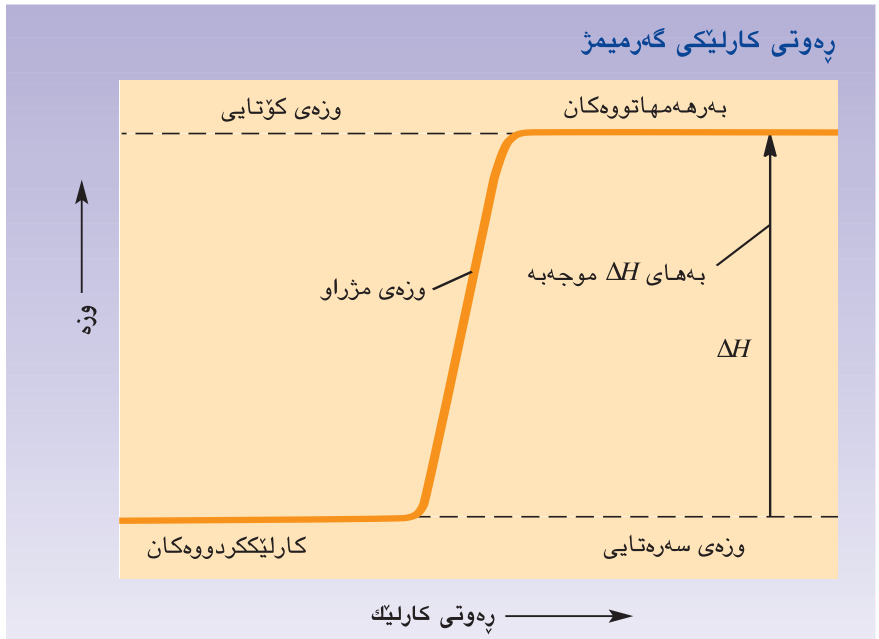
هاوکێشەی گەرمۆکیمیایی، ئاسایی بە دیاری کردنی بەهای ΔH دەنووسرێت لە جیاتی نووسینی وزە وەك کارلێککردوو یان بەرهەمهاتوو، لەکارلێکە گەرمیدەرەکاندا، هەمیشە سالیب دەبێت، چونکە سیتمەکە وزە ون دەکات لەکاتی کارلێککردندا و، بەمەش هاوکێشەی دەربڕی کارلێکی گەرمیدەر، لە باری پەیدابوونی 2 mol هەڵمی ئاو لە دوو توخمەکەی H_2 و O_2 بەمجۆرە دەبێت:

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) \qquad \Delta H = -483.6\ \text{kJ}$$

شێوە 2-5 ، هێڵکارییەکە، ڕەوتی کارلێکی گەرمیدەر دەردەخات، وزەی سەرەتایی کارلێککردووەکان لە وزەی کۆتایی بەرهەمهاتووەکان گەورەتر، ئەمەیش واتە وزە لە کاتی کارلێککردندا دەرپەڕیوە و لەم بارەدا، بەهای ΔH سالیب دەبێت.
لە کارلێکە گەرمی مژەکاندا، ΔH هەمیشە موجەب دەبێت، چونکە سستمەکە وزە وەردەگرێت، لەبەر ئەوە، ئەم هاوکێشە گەرمۆکیمیاییەی خوارەوەکە لیکهەڵوەشانی 2 mol هەڵمی ئاو دەردەبرێت وای لێ دێت:

$$2H_2O(g) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g) \qquad \Delta H = +483.6\ \text{kJ}$$

و شێوە 3-5 ڕەوتی ئەو کارلێکە گەرمیمژە ڕوون دەکاتەوە، وە وزە مژین لەم کارلێکەدا واتە وزەی سەرەتایی کارلێککردووەکان، کەمترە لە وزەی کۆتایی بەرهەمهاتووەکان و لەو بارەشدا ΔH موجەب دەبێت.
کە هاوکێشە گەرمۆ کیمیاییەکان بەکاردێنیت، لە بیرت نەچێت کە:
1. هاوکۆلکەکان لە هاوکێشە گەرمۆکیمیاییە هاوسەنگەکاندا، تەنیا ژمارەی مۆڵ کارلێککردووە بەرهەمهاتووەکان پێشان دەدەن و هەرگیز ژمارەی گەردپێشان نادەن، لە بەرئەوە دەتوانرێت لەکاتی پێویستدا ئەوهاوکۆلکانە وەك کەرت بنووسرێن ومەرج نییە ژمارەی تەواوبن.



شێوە 3-5 لە کارلێکی کیمیایی گەرمی مژدا، گۆڕانی ناوەرۆکی گەرمی، موجەب دەبێت، چونکە سیستمەکە، وزە وەك گەرمی دەمژێت.

2. دۆخی فیزیایی کارلێککردوو یان بەرهەمهاتوو، هۆکارێکی گرنگە و پێویستە لە هاوکێشەی گەرمۆ کیمیاییدا باس بکرێت.

3. گۆڕانی وزەکە بە هاوکێشەی گەرمۆکیمیایی پێشان دەدرێت، ڕاستەوانە دەگۆڕدرێت، لەگەڵ ژمارەی مۆڵەکانی ئەو ماددانەی کە دەگۆڕدرێن، بۆ نموونە لەکاتی لێکهەڵوەشانی 2 mol ئاودا، پێویستمان بە دوو ئەوەندەی 483.6 kJ وزەی پێویستی لێکهەڵوەشانی 1 mol ی دەبێت.

4. بەهای گۆڕانی وزە ΔH ، بەئاسایی بە گۆڕانی پلەی گەرمی کاری تێ ناکرێت.

گەرمی پێکهاتن Heat of formation

ئامادەکردنی ئاو، لە هیدرۆجین و ئۆکسجین، کارلێکی پێکهێنانەوە ئەو کارلێکەیەکە ئاوێتەکانی تێدا پەیدادەبێت لە توخمەکانی لە باری پێوانەییاندا. ئەوەی زانیارییەکانی کارلێکە گەرمۆکیمیاییەکان تۆماری دەکەن، بەزۆری زانیاریی گەرمی ئەو کارلێکانەی پێکهێنانە، مۆڵە گەرمی پێکهاتن (**گەرمی پێکهاتنی مۆڵی molar heat of formation**) پێناسە دەکرێت بە گۆڕانی گەرمی کە لەگەڵ پێکهاتنی مۆڵێکی ئاوێتەیەك، لەتوخمەکانیدادەبێ لەباری پێوانەییدا لە پلەی گەرمی *25°C* و پەستانی *1 atm* دا ڕوودەدات.

بۆ ئەوەی بەراوردکردن بە سوودتربێت، گەرمی پێکهاتنەکان لەبارە پێوانەییەکانی کارلێککردوو بەرهەمهاتووەکانیاندا دانراون، واتە لەژێر پەستانی یەك کەش (1 atm) و ئاسایی لە پلەی گەرمی ژووردا (298K)، بۆیە باری پێوانەیی ئاو، باری شلییە، نەك ڕەق و گاز. باری ئاسایی ئاسن ڕەقە نەك شل، بۆ کۆمەکی چەمکی ئەوەی کە بەهای ئەو پێوانانە پێشان دەدات کە بەسەر ماددەکاندا دەکرێن لەباری پێوانەییاندا، هێمای ^{0} دەخرێتە سەر هێمای گەرمی کارلێك و ΔH^0 واتە گەرمی پێکهاتنی پێوانەی، خستنەسەری ژێرەپیتی f یەکەم پیتی و شەی formation ، وەك لە ΔH_f^0 ، واتە: گەرمی پێکهاتنی پێوانەی.

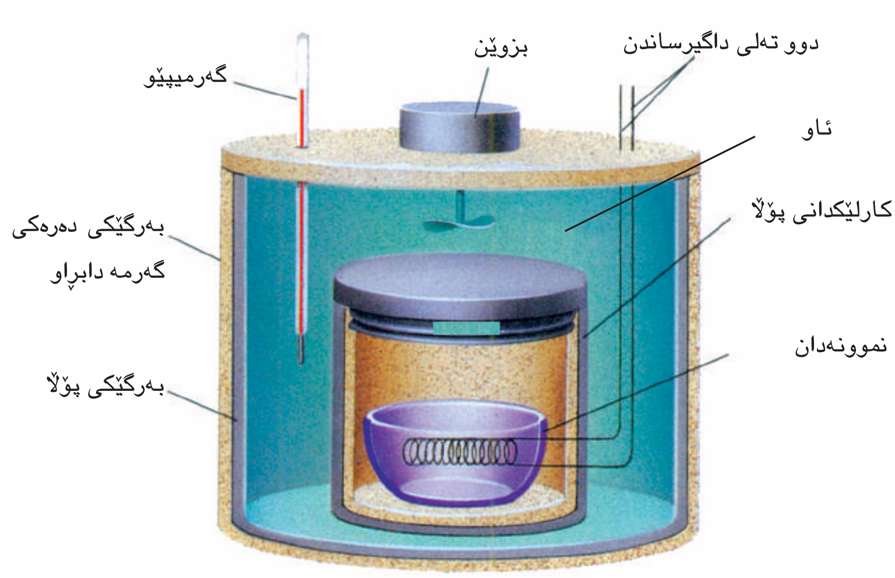
لەپاشكۆی خشتە (أ-5)دا، هەندێك بەهای گەرمی پێكهاتنی پێوانەیی دراوە و، هەربەهایەك لە خشتەكەدا، گەرمی پێكهاتنی پێویستی 1 mol ی هەریەكە لە و ئاوێتانەیە، لە توخمە سەرەتاییەكانی لەباری پێوانەییاندا.

جێگیری ئاوێتەكان و گەرمی پێكهاتنیان

ئەگەر بڕێكی زۆر وزە دەرپەڕی لەكاتی پێكهاتنی ئاوێتەیەكدا، ئەوا گەرمیی پێكهاتنی ئەو ئاوێتەیە، بەهایەكی سالیبی گەورەی دەبێت و بەمەش ئاوێتەكە زۆر جێگیر دەبێت. توخمەكان لەباری پێوانەییاندا وا ناسراون كە $\Delta H_f^0 = 0$ یان و، ΔH_f^0 ی دوانۆكسیدی كاربۆن كە دەكاتە $(-393.5\ kJ/mol)$ لەبەرئەوە دوانەئۆكسیدی كاربۆن جێگیرترە لەو توخمانەی كە لێیان پێك دێت لە بنچینە، دەتوانیت سەیری پاشكۆی أ-5 بكەیت و، ببینیت كە زۆربەی بەهای گەرمی پێكهاتنەكان سالیبن.
ئەو ئاوێتانەی كە گەرمی پێكهاتنیان موجەب، یان بەها سالیبەكەیان كەمە، لە ڕاستیدا نا جێگیرن، بۆ نموونە گازی یۆدیدی هایدرۆجین HI ، بێڕەنگە و هەندێ جار بەهەڵگرتنی لە پلەی گەرمی ژووردا لێك هەڵدەوەشێت، بەهای گەرمی پێكهاتنی ئەم گازە تاڕادەیەك بەرزە و، دەگاتە $+26.5\ kJ/mol$ وە لەكاتی لێك هەڵوەشانیدا، هەڵمی یۆدی بنەوشەیی پێك دێت كە لەسەر هەموو دیواری دەفری گازەكە دەبینرێت.
بەڵام ئەو ئاوێتانەی گەرمی پێكهاتنی موجەب و بەرزیان هەیە، تەواو ناجێگیرن و دەشێت كارلێك بكەن یان خێرا لێك هەڵبوەشێن، بۆ نموونە، ئیثاین (ئەستیلین)، C_2H_2 $+ (\Delta H_f^0 = + 226.7\ kJ/mol)$ زۆر ر توند لەگەڵ ئۆكسجین كارلێك دەكەن و پێویستە بە تەواوەیی لە ئەسیتۆندا لە لوولەكدا هەڵبگیرێت، و فلیمیناتی جیوە $HgC_2N_2O_2$ گەرمی پێكهاتنێكی زۆر بەرزی هەیە، $(+270\ kJ/mol)$ و، لەبەر ئەوەی تەواو جێگیر نییە، وەك بروسكە لێدەری (داگیرسێنی) تەقەمەنییەكان بەكاردەهێنرێت.

گەرمی سووتان Heat of combustion

كارلێكەكانی سووتان، بڕێكی زۆر وزە پەیدادەكەن بە شێوەی ڕووناكی و گەرمی، لەكاتی یەككگرتنی ماددەكە لەگەڵ ئۆكسجیندا، **بەگەرمی دەرپەڕیو لەكاتی تەواو سووتانی مۆڵێكی ماددەدا دەڵێن گەرمی سووتان heat of combustion ی** ماددەكە.
گەرمی سووتان بە پێی یەك مۆڵی كارلێككردووەكە پێ دەناسێنرێت، لە كاتێكدا گەرمی پێكهاتن بە پێی یەك مۆڵی بەرهەمهاتوو پێ دەناسرێت. وە هەموو ماددەكان لەباری پێوانە ییاندا دەبن. وە هێما كاری گشتی ΔH لەدەربڕینی گەرمی كارلێكدا بەكاردێت و لەكاتی خستنە سەری ژێرە هێمای c (یەكەم پیتی وشەی combustion)دا، ΔH_c ئاماژەیە بۆ گەرمی سووتان. وە دەتوانیت بڕوانیتە لیستی بەهاكانی گەرمی سووتان لە پاشكۆی خشتە (أ-1). گەرمۆكەپێوی سووتان، بە ئامێرێكی باوی دیاریكردنی بەهای گەرمی سووتان دەژمێردرێت، وەك شێوە 5-4 .



شێوە 4-5 سووتانە گەرمۆکە پێویکی سادە نموونەیەکی بارستە زانراو سووتێنرا، بەهۆی بارگەیەکی کارەبا و، بۆ ئەوەی لە نموونەدانەکەدا بسوتێت، لە کەشێکی ئۆکسجینی خاوێندا. وزە پەیدابووەکەی کارلێکی سووتان دەبێتە هۆی گەرمکردنی بەرگە پۆڵاکە و ئاوەکەی دەرەوەی، گەرمیپێوەکە، پلەی گەرمی سەرەتایی و کۆتایی ئاوەکەی دەپێوێت گۆڕانی پلەی گەرمی بۆ دۆزینەوەی بڕی ئەو وزەیە بەکاردێت کە کارلێکەکە وەك گەرمی دەری دەپەڕێنێت.

دۆزینەوەی گەرمی كارلێك

دەتوانرێت هاوکێشەکانی کیمیای گەرمی، ڕیزبکرێنەوە و کۆ بکرێتەوە، تاکو گۆڕانی ئەو تۆ لەبەهای گەرمی ئەو کارلێکە دابکات کە لە خشتەکانی زانیاریدانین و بە بنچینەی دۆزینەوەی گەرمی کارلێك دەڵێن **یاسای هێس Hess's law** کە دەڵێت: **گۆڕانی ناوەرۆکی گەرمی ΔH ی هەر کارلێکێکی کیمیایی بەهاکەی جێگیرە، ئەگەر ئەو کارلێکەبەیەك هەنگاویان چەند هەنگاویك ڕووی دابێت.** ئەمیش واتە گۆڕانی ناوەرۆکی گەرمی گشتی لە کارلێکەکەدا دەکاتە کۆی گۆڕانەکانی ناوەرۆکی سەراپای تاکە هەنگاوەکانی کردەی کارلێکەکە. وە جیاوازی وزەی نێوان کارلێککردوو بەرهەمهاتووەکان تەواو سەربەخۆیە لەو ڕەوتەی کارلێکەکە دەیگرێتەبەر بۆ ڕوودانی. و لە ڕاستیدا دەشێت بەهاپێوراوەکانی ΔH ی کارلێکەکان کۆبکرێنەوە بۆ دۆزینەوەی ئەو گەرمی کارلێکەی گران یان نەشیاوە لە ڕاستیدا بدۆزرێنەوە و وە بپێورێن. وە بۆ ڕوونکردنەوەی چۆنێتی کارپێکردنی یاسای هێس، گەرمی پێکهاتنی گازی میثان لە دوو توخمەکەی، گازی هایدرۆجین و خەڵووزی ڕەق (گرافیت) لە پلەی گەرمی 298 K دا (25°C)دەدۆزینەوە:

$$C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g) \quad \Delta H_f^0 = ?$$

بۆ دۆزینەوەی گەرمی ئەم کارلێکە، دەتوانین کارلێکی سووتانی کاربۆن و هایدرۆجین و میثان بەکاربهێنین:

$$C(s) + H_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H_c^0 = -393.5 \text{ kJ}$$

$$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l) \quad \Delta H_c^0 = -285.8 \text{ kJ}$$

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l) \quad \Delta H_c^0 = -890.8 \text{ kJ}$$

بنەما گشتییەکانی کۆ کردنەوەی هاوکێشەکانی کیمیای گەرمی، ئەمانەن:

1. ئەگەر کارلێکێك پێچەوانەبووەوە، نیشانەی ΔH یش پێچەوانە دەبێت.

2. هاوکۆلکەکانی هاوکێشە زانراوەکان، لەگەڵ هەندێ ژمارەی سادە لێك دەدرین بەجۆرێك کە کۆیان دەکەینەوە، هاوکێشە کیمیاییە گەرمییە ویستراوەکەمان دەست دەکەوێت و ΔH یش لەگەڵ هەمان ژمارە لێك دەدرێن کە لەگەڵ هەمان هاوکێشە لێك دراون.

لەم بارەدا، هاوکێشەی سووتانی میثان پێچەوانە دەکرێتەوە و بیرت نەچێت نیشانەی لە سالیبەوە بگۆڕیت بۆ موجەب و بەوەیش ئەو کارلێکە، لە کارلێکیکی گەرمیدەرەوە دەگۆڕێت بۆ کارلێکی گەرمیمژ.

$$CO_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow CH_4(g) + 2O_2(g) \qquad \Delta H^0 = +890.8\ kJ$$

لێرەدا دەبینین 2 mol ئاو وەك ماددەی کارلێککردوو بەکارهێنراوە، بۆیە پێویستیمان بە 2 mol ئاو دەبێت وەك ماددەی بەرهەمهاتوو، و کارلێکی سووتانی هایدرۆجین وەك نووسرابوو، مۆڵێك ئاو بەرهەم دێنێت، بۆیە دەبێت هاوکۆلکەکانی کارلێکی سووتان و بەهای ΔH لەگەڵ 2 لێك بدەین، بۆ دەستکەوتنی 2 mol ئاو.

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) \qquad \Delta H_c^0 = 2(-285.8\ kJ)$$

ئێستا سازبووین بۆ پێکەوە کۆ کردنەوەی هەرسێ هاوکێشەکە بەبەکارهێنانی یاسای هێس، بۆ دەستخستنی بەهای گەرمی پێکهاتنی میثان و هاوکێشە هاوسەنگەکەی:

$$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H_c^0 = -393.5\ kJ$$

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) \qquad \Delta H_c^0 = 2(-285.8\ kJ)$$

$$CO_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow CH_4(g) + 2O_2(g) \qquad \Delta H^0 = +890.8\ kJ$$

$$C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g) \qquad \Delta H_f^0 = -74.3\ kJ$$

یاسای هێس دەڵێت : گۆڕان لە ناوەرۆکی گەرمیدا (ΔH) لە نێوان کارلێککردوو و بەرهەمهاتووەکاندا، بەتەواوی سەربەخۆیە لە ڕەوی کارلێك، بەوەیش دەتوانین، گەرمی کارلێك، بەبەکارهێنانی گەرمی پیکهاتنی هەموو ماددەکانی کارلێکی داواکراو بدۆزینەوە و، بێئەوەی هیچی تر دەربارەی چۆنیەتی ڕوودانی کارلێکە بزانین و لە ڕووی بیرکارییەوە، هاوکێشەی گشتی دۆزینەوەی ΔH بەشێوەی ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە دەبێت:

$\Delta H^0 =$ کۆی ΔH_f^0 ی بەرهەمهاتووەکان − کۆی ΔH_f^0 ی کارلێککردووەکان

لەکاتی دۆزینەوەی بەهای ΔH ی هەریەکەی بەرهەمهاتووە کارلێککردووەکان بەهاکانی گەرمی پێکهاتنی هەریەکەیان، لەگەڵ ژمارەی مۆڵەکانی هەریەکەیان لە هاوکێشەی هاوسەنگی کارلێکەکە لێك دەدەین.

پرسی نموونەیی 2-5 نموونەیەکە لەسەر یاسای هێس:

گەرمیی کارلێکی سووتانی گازی یەکۆکسیدی نایترۆجین NO بۆ پێکهینانی گازی دوانۆکسیدی نایترۆجین NO_2 بدۆزەرەوە، وەك لەم هاوکێشە گەرمۆکیمیاییەی خوارەوەدا:

$$\mathbf{NO(g) + \tfrac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO_2(g)}$$

ئەم دوو هاوکێشە کیمیاییەی خوارەوە بەکاربهێنە:

$$\mathbf{\tfrac{1}{2}N_2(g) + \tfrac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO(g) \qquad \Delta H_f^0 = +90.29\ kJ}$$

$$\mathbf{\tfrac{1}{2}N_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g) \qquad \Delta H_f^0 = +33.2\ kJ}$$

شیکاری

1 شی بکەرەوە

دراو: $\frac{1}{2}N_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO(g) \quad \Delta H_f^0 = +90.29\ kJ$

$\frac{1}{2}N_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g) \quad \Delta H_f^0 = +33.2\ kJ$

نەدراو: $NO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO_2(g) \quad \Delta H^0$

2 نەخشەبکێشە

دەتوانرێت بەهای ΔH بەکۆکردنەوەی ΔH ی ئەو کارلێکانە بدۆزرێتەوە کە هاوکیشە ویستراوە (داواکراوە) کە یان پێك هێناوە، بەپێی یاسای هێس و هاوکێشە و یستراوەکە دوو کارلێککردووی دەبێت $NO(g)$ و $\frac{1}{2}O_2(g)$ یەك بەرهەمهاتووی $NO_2(g)$ یشی دەبێت.

$$NO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$$

لێرەدا پێویستمان بەهاوکێشەیەك دەبێت کە NO تێیدا کارلێککردووبێت و، پێچەوانە کردنەوەی کارلێکی یەکەم کە NO ی بەرهەمهێنانەوە لە دوو توخمەکەی و پێچەوانەکردنەوەی نیشانەی ΔH دەبێتە هۆی ئەم هاوکێشە گەرمۆکیمیاییە:

$$NO(g) \rightarrow \frac{1}{2}N_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \qquad \Delta H^0 = -90.29\ kJ$$

پێویستە هاوکێشەکەی تر NO_2 ی تێدابێت وەك بەرهەمهاتوو، بەوە دەتوانین هاوکێشەی دووەم بپارێزین کە NO_2 ی لە دووتوخمەکەی بەرهەم هێناوە و نەی گۆڕین.

$$\frac{1}{2}N_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g) \qquad \Delta H_f^0 = +33.2\ kJ$$

3 بدۆزەرەوە

$$NO(g) \rightarrow \frac{1}{2}N_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \qquad \Delta H^0 = -90.29\ kJ$$

$$\frac{1}{2}N_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g) \qquad \Delta H_f^0 = +33.2\ kJ$$

$$NO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO_2(g) \qquad \Delta H^0 = -57.1\ kJ$$

4 هەڵبسەنگێنە

کارلێککردووەکان و بەرهەمهاتووە ناپێویستەکان، کورت کراونەتەوە بۆ پێکهێنانی هاوکێشە ویستراوەکە.

پرسی نموونەیی 5-3

گەرمی کارلێکی سووتانی گازی یەکۆکسیدی نایترۆجین NO بدۆزەرەوە، بۆ پێکهێنانی گازی دوانۆکسیدی نایترۆجین NO_2 وەك لەم هاوکێشە گەرمۆکیمیاییەی خوارەوەدا دەیبینێت:

$$\mathbf{NO(g) + \tfrac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO_2(g)}$$

زانیارییەکانی گەرمی پێکهاتن لە پاشکۆی خشتەی (5-أ) دابەکاربهێنە.

شیکاری

1 شی بکەرەوە

دراو: $\Delta H_f^0\ (NO) = +90.29\ kJ/mol$

$\Delta H_f^0\ (NO_2) = +33.2\ kJ/mol$

$\Delta H_f^0\ (O_2) = 0\ kJ/mol$

نەدراو: ΔH^0 ی کارلێکی $NO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$

2 نەخشەبكێشە

دەشێ ئەم پێوەندییە بەكاربهێنین:

ΔH^0 = كۆی ΔH_f^0 بەرهەمهاتووەكان – كۆی ΔH_f^0 كارلێككردووەكان

$$\Delta H^0 = \Delta H_f^0 (NO2) - [\Delta H_f^0 (NO) + 0]$$

$$= +33.2 \text{ kJ/mol} - 90.29 \text{ kJ/mol} = -57.1 \text{ kJ}$$

3 بدۆزەرەوە

4 هەڵبسەنگێنە

لە ڕێی تێبینی بەهای ΔH^0 ی كارلێكی پرسی نموونەی 5–2 ـەوە، دەبینین بەتەواوی لەگەڵ بەهای ئەو ΔH^0 یە دەگونجێت كە لەم پرسەدا هاتووە.

كارپێكردنە ڕاهێنانەكان

.1 گەرمی كارلێكی سووتانی گازی میثان CH_4 بۆ پێكهێنانی $CO_2(g) + H_2O(l)$ بدۆزەرەوە. (خشتەی أ-5 بەكاربهێنە)

.2 كاربۆن بە دوو شێوەی جیاواز هەیە، كە دەشێت ئەو ماددەیە وردی ڕەش بێت، لەقەڵەمی ڕەشدا و بەكاردێ و هەروەها بۆ چەوركردنی قفڵ پێی دەڵێن گرافیت، یان ماددەیەكی ڕەقی بریسكەدارە پێی دەڵێن ئەڵماس، ΔH^0 ی كردەی گۆڕینی گرافیت بۆ ئەڵماس بدۆزەرەوە، لەم كارلێكەی خوارەوەدا:

$$C_{\text{گرافیت}}(s) \rightarrow C_{\text{ئەڵماس}}(s)$$

كارلێكەكانی سووتان كە پێویستیت پێیان دەبێت ئەمانە:

$$C_{\text{گرافیت}}(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H_c^0 = -394 \text{ kJ/ mol}$$

$$C_{\text{ئەڵماس}}(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H_c^0 = -396 \text{ kJ/ mol}$$

وەڵامەكان

.1 –890.2 kJ /mol

.2 2 kJ/mol

دۆزینەوەی گەرمی پێكهاتن

كاتێك كاربۆن لە بڕێكی دیاریكراوی ئۆكسجیندا سووتێنرا،یەكۆكسیدی كاربۆن پەیدا دەبێت، لەم كارلێكەدا، لە سەرەتاوە كاربۆن دەئۆكسێت و دوانۆئۆكسیدی كاربۆن پەیدا دەبێت دواتر بەشێكی دوانۆئۆكسیدی كاربۆن بە هۆی كاربۆنەوە كەم دەكرێتەوە (لێ دەكرێتەوە) بۆ یەكۆكسیدی كاربۆن و، لەبەر ئەوەی ئەم دوو كارلێكە لە هەمان كاتدا ڕوودەدەن و تێكەڵێكی CO و CO_2 مان دەست دەكەوێت، زەحمەتە گەرمی پێكهاتنی $CO(g)$ لە $C(s)$ و $O_2(g)$ ڕاستەوخۆ بدۆزرێتەوە.

$$C(s) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO(g) \qquad \Delta H_f^0 = ?$$

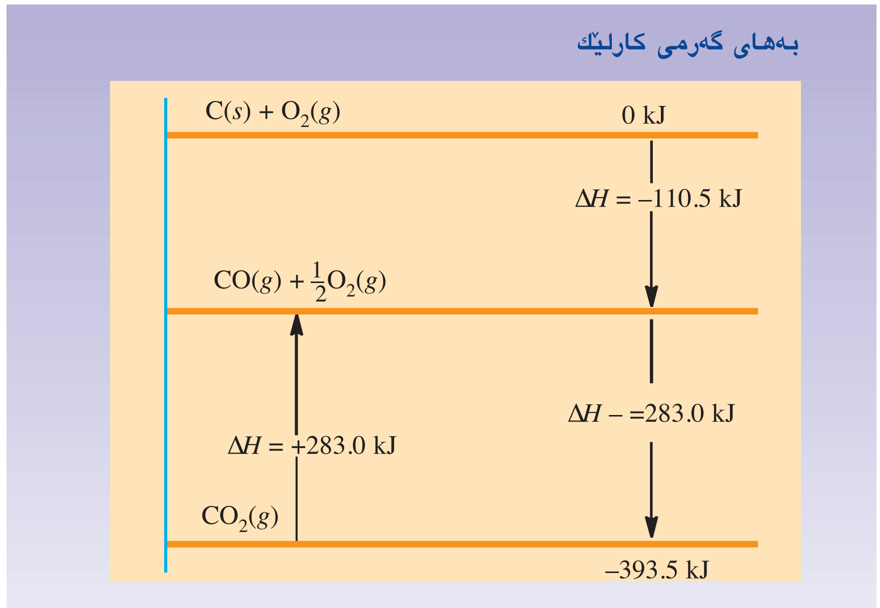
لەلایەكی ترەوە، ئێمە گەرمی پێكهاتنی CO_2 و گەرمی سووتانی CO دەزانین.

$$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H_f^0 = -393.5 \text{ kJ/mol}$$

$$CO(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H_c^0 = -283.0 \text{ kJ/mol}$$

دوای ئەوە، هاوكیشەی دووەم پێچەوانە دەكەینەوە، لەبەر پێویستیمان بۆ CO وەك بەرهەم و بە كۆكردنەوەی هاوكێشەكان، گەرمی پێكهاتنی داواكراوی یەكۆكسیدی كاربۆنمان دەست دەكەوێت.

شێوە 5-5 شێوە ڕوونکەرەوەکە، گەرمی کارلێکی دوانۆکسیدی کاربۆن CO_2 و یەکۆکسیدی کاربۆن CO دەردەخات.



$$C(s) + O_2(g) \rightarrow \cancel{CO_2(g)} \qquad \Delta H^0 = -393.5 \text{ kJ}$$

$$\cancel{CO_2(g)} \rightarrow CO(g) + \cancel{\tfrac{1}{2}O_2(g)} \qquad \Delta H^0 = +283.0 \text{ kJ}$$

$$C(s) + \tfrac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO(g) \qquad \Delta H^0 = -110.5 \text{ kJ}$$

پرسی نموونەیی 4-5

گەرمی پێکهاتنی پێنتان C_5H_{12} بدۆزەرەوە، بەبەکارهێنانی ئەو هاوکێشە گەرمۆکیمیاییانەی خوارەوە:

$$\mathbf{C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H_f^0 = -393.5 \text{ kJ}}$$

$$\mathbf{H_2(g) + \tfrac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l) \qquad \Delta H_f^0 = -285.8 \text{ kJ}}$$

$$\mathbf{C_5H_{12}(g) + 8O_2(g) \rightarrow 5CO_2(g) + 6H_2O(l) \qquad \Delta H_c^0 = -3535.6 \text{ kJ}}$$

شیکاری

1 شیبکەرەوە

دراو:

$$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H_f^0 = -393.5 \text{ kJ}$$

$$H_2(g) + \tfrac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l) \qquad \Delta H_f^0 = -285.8 \text{ kJ}$$

$$C_5H_{12}(g) + 8O_2(g) \rightarrow 5CO_2(g) + 6H_2O(l) \qquad \Delta H_c^0 = -3535.6 \text{ kJ}$$

نەدراو: ΔH_f^0 ی $5C(s) + 6H_2(g) \rightarrow C_5H_{12}(g)$

2 نەخشەبکێشە

هاوکێشە دراوەکان، بە پێی یاسای هێس کۆ بکەرەوە و پێویستیمان بە C_5H_{12} دەبێت وەك بەرهەم، بۆیە هاوکێشەی سووتانی C_5H_{12} ونیشانەی ΔH_c^0 پێچەوانە دەکەینەوە، هاوکێشەی پێکهاتنی CO_2 لەگەڵ 5 لێك بدە بۆ پێکهێنانی 5C وەك کارلێککردوو، هاوکێشەی پێکهاتنی H_2O لەگەڵ 6 لێك بدە، تاکو $6H_2$، وەك کارلێککردووبدات:

$$5C(s) + 5O_2(g) \rightarrow 5CO_2(g) \qquad \Delta H^0 = 5(-393.5\ kJ)$$
$$6H_2(g) + 3O_2(g) \rightarrow 6H_2O(l) \qquad \Delta H^0 = 6(-285.8\ kJ)$$
$$5CO_2(g) + 6H_2O(l) \rightarrow C_5H_{12}(g) + 8O_2(g) \qquad \Delta H^0_f = +3535.6\ kJ$$
$$0)5C(s) + 6H_2(g) \rightarrow C_5H_{12}(g) + 8O \qquad \Delta H^0_f = -146.7\ kJ / mol$$

3 بدۆزەرەوە

4 هەڵبسەنگێنە کارلێککردوو بەرهەمهاتوو نا پێویستەکان کورت کراونەتەوە، تەنیا بۆ پێکهێنانی هاوکێشە داواکراوەکە، کە پێکهاتنی پێنتان دەردەبرێت.

کارپێکردنە ڕاهێنانەکان

1. بەبەکارهێنانی زانیارییەکانی پاشکۆی خشتە (1– أ) و پاشکۆی خشتە (5– أ)، هاوکێشەی گەرمۆکیمیایی دەربڕی سووتانی گازی بیوتان C_4H_{10} بنووسە و ئەوجا بەهای گەرمی پێکهاتنی گازی بیوتان بدۆزەرەوە.

2. گەرمی سووتانی 1mol نایترۆجین N_2 بدۆزەرەوە بۆ پێکهاتنی NO_2 و بەبەکارهێنانی هاوکێشەی کیمیایی هاوسەنگ و پاشکۆی خشتە (5–أ).

3. گەرمی پێکهاتنی دوانۆکسیدی گۆگرد SO_2 بدۆزەرەوە لە دووتوخمی گۆگرد و ئۆکسجین، بەبەکارهێنانی هاوکێشەی کیمیایی هاوسەنگ و ئەم زانیاریانەی خوارەوە:

$$S(s) + \frac{3}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g) \qquad \Delta H^0_c = -395.2\ kJ$$
$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g) \qquad \Delta H^0 = -198.2\ kJ$$

وەڵامەکان

.1 −125.4 kJ

.2 +66.4 kJ

.3 −296.1 kJ

پێداچوونەوەی کەرتی 1-5

1. مەبەست لە گۆڕانی ناوەرۆکی گەرمی چییە؟

2. أ. مەبەست لە گەرمی کارلێك چییە؟

3. پەیوەندیی نێوان جێگیری ئاوێتە و گەرمی پێکهاتنەکەیدا لێك بدەرەوە.

4. گرنگی یاسای هێس چییە لە ژمارکارییەکانی کیمیایی گەرمیدا؟

5. بڕی وزەی وەك گەرمی مژراو لە 75 g ئاسنەوە چەندە، کاتێك لە 295K وەە گەرمکرابێت تا 301K ؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

6. **تەواوکاری چەمکەکان:** ئایزۆ ئۆکتان C_8H_{18} ، پێکهێنی گەورەی گازۆلینە:

أ. ئەم زانیاریانەی خوارەوە بەکاربهێنە، بۆ دۆزینەوەی گەرمی سووتانی 1mol ئایزۆئۆکتان.

زانیارییەکان:

$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$، $\Delta H^0 = -241.8\ kJ$

$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$، $\Delta H^0 = -393.5\ kJ$

$8C(s) + 9H_2(g) \rightarrow C_8H_{18}(l)$، $\Delta H^0 = -224.13\ kJ$

ب. بارستەی گاڵۆنێك ئایزۆئۆکتان 2.6kg ە، ΔH ی سووتانی گاڵۆنێکی ئەو ماددەیە بدۆزەرەوە.

خوێندنەوەیەکی زانستییانە

ژەمە خۆگەرمکەرەوەکان

کی ئەوەی بەبیردادەهات، کە داخوران سوودبەخش بێت؟ یەکێك لە کۆمپانیاکانی ژەم گەرمکردنەوە، سەلماندوویەتی گەڕەوشەکانی داخورانی کارهێنابۆ گەرمکردنەوەی ژەمە خۆراك بەبەکارهێنانی خوێئاوك. ئەم کۆمپانیایە، ژەمە خۆراکی قوتوکراو سازدەکات کە سەرچاوەیەکی خۆگەرمکردنەوەی تێدایە و هەر قوتوویەك ژەمە خۆراکێکی تێدایە لە سەرقاپێکی خۆراك و سینییەکی کیسێکی کونیلەدارکە هاڕدراوەی دارشتەیەکی Mg و Fe ، تووەرکەیەکی 57 cm^3 فراوانی پڕ خوێئاوکە کە دەڕژێتە سینییەکەوە، لەگەڵ کیسە کونیلەدارەکە، کارلێکی داخورانی کانەکان توند ڕوودەدات و خۆراکە نیمچە کوڵاوەکەی کە بەباشی لە ناو کیسەیەکی داخراو هەڵگیراوە لە سەر سینییەکە، ئەو جادەگێڕدرێتەوە ناو قوتووەکە، کەپلەی گەرمی بەرزدەبێتەوە بۆ نزیکەی 55°C ، کە دەبێتە هۆی گەرمکردنەوەی خواردنەکە لە ماوەی 14 دەقیقە دا.


ئەم بەرهەمە، کردەی فرە داخوران بەکاردەهێنێت بۆ سازکردنی ژەمێکی گەرم بۆت

کردەی داخورانی کانەکان لەگەڵ هەوادا، وەك داخۆرانی ئاسن لە ئەنجامی ژەنگهێنانیدا، کردەیەکی هێواشە نەخوازراوە و لە باری ژەمەخۆگەرمەکەرەوەکاندا داخورانەکە، بەبەکارهێنانی هاڕدراوەیەکی ئاسن خێرا دەکرێت، کە وزەی زۆرتر پەیدا دەبێت و گەرمکەرەکان، لە سییەکانەوە هەبوو، بەڵام بەکارهێنراوە و بۆ بەرهەمهێنانی پیشەسازی کاری پێنەکراو تا ئەم دواییانە بۆ ئامادەکردنی ژەمە خۆراکی گەرمی زوو ئامادەکراو و خۆگەرمکەرەوە، کە بۆ شۆفێری بار هەڵگرە ماوە دوورەکان بەکاردێت، کۆمپانیاکە، نەخشەی تری هەیە بۆ گەشەپێکردنی بەرهەمی تر، بەبەکارهێنانی کردەی خێرا داخورانی دابینکراو، وەك: خواردنەوەی گەرم و گەرمە مەمکە شووشەی منداڵ، کوپە قاوە و چاو کاکاوی خۆگەرمکەرەوە.

چەند پرسیێك:

1. ئەگەر پلەی گەرمی 50.0 mL ئاو لە 25.0°C یەوە تا 100.°C بەرزکرایەوە بەبەکارهێنانی قوتووی ژەمی خۆگەرمکەرە، بەهای گۆڕانی ناوەرۆکی گەرمی کارلێکی مەگنیسیۆم لە و قوتووەدا چەندە؟

کەرتی 2-5

نیشانەکانی ڕاییکاری

- پەیوەندیی نێوان بەهای ΔH و شیانی ڕوودانی کارلێك ڕوون دەکاتەوە.
- پەیوەندیی نێوان گۆڕانی ئینترۆپی و شیانی ڕوودانی کارلێك ڕوون دەکاتەوە.
- بەهای وزەی سەربەست دەدۆزێتەوە و نماکەی لێك دەداتەوە.
- گۆڕانی وزەی سەربەست بەکاردێنێت، بۆ دیاریکردنی شیانی ڕوودانی کارلێك.

هێزە کارلێك هاندەرەکان

گۆڕانی وزەی سیستمی کارلێکێك، بەیەکێك لەو دوو هۆکارە دادەنرێت کە کیمیاگەران پشتی پێ دەبەستن بۆ لە خۆوە ڕوودانی کارلێکێك و لێکدانەوەی چۆنیەتی ڕوودانی، بەلآم هۆکاری دووەم کە لە خۆوە ڕوودانی کارلێك دیاری دەکات، هەرەمەیی تەنۆکەکانی ئەو سیستمەیە.

گۆڕانی ناوەڕۆکی گەرمی و ئارەزووی کارلێکی

زۆربەی کارلێکە کیمیاییەکان لە سروشتدا کارلێکی گەرمیدەرن و لەکاتی ڕوودانیاندا وزە دەردەپەڕێت. وە وزەی بەرهەمهاتووەکان کەمترە لەوزەی کارلێککردووەکان و بەرهەمهاتووەکان زۆرتر بەرگریی گۆڕان دەکەن و لەکارلێککردووەکان و جێگیرترن، ئارەزووی سروشتی کارلێك ئەوەیەکە بە ئاراستەیەك ڕوودەدات کەببێتە هۆی پێکهێنانی بارێکی وزە کەمتر. زۆر کەس لەو باوەڕەدان کە کارلێکە گەرمیمژەکان لە خۆیانەوە ڕوونادەن، چونکە بەرهەمهاتووەکان وزەیەکی متی زۆرتر و جێگیرییەکی کەمتریان هەیە لە کارلێککردووەکان ئەمە وامان لێ دەکات کە پێشبینی ئەوە بکەین کە کارلێکەکان تەنیا بەیاریدەی کاریگەرییە دەرەکییەکان ڕوودەدەن، وەك یەکبینە گەرمکردن بۆ نموونە، بەلآم هەندێ کارلێکی گەرمیمژ بەشێوەیەکی خۆیەکی ڕوودەدەن ئەمەیش وامان لێ دەکات شتێکی ترمان بۆ دەربکەوێت، جگە لە گۆڕانی ناوەڕۆکی گەرمی، کە یاریدەی دیاریکردنی شیانی ڕوودانی کارلێك دەدات.

ئینترۆپی و ئارەزووی کارلێك

شلبوونەوە، لەو کردە گەرمیمژانەیە کە سروشتییانە ڕوودەدەن، کلۆ سەهۆڵ لە خۆیەوە و لە پلەی گەرمیی ژووردا شل دەبێتەوە، بەوەرگرتنی وزە لە هەوا گەرمترەکەی دەوروبەری و ئەو کاتەیش گەردەکانی ئاو ریزبوونە ڕێك و پێکەکەیان لە بلووری سەهۆڵدا نامێنێت و باری شلی پێك دێت، کە ڕێزبوونێکی کەمتر ڕێك و پێك و ناوەڕۆکێکی وزەی زۆر تریان دەبێت، گوێزرانەوەی ڕێك وپێکی لە بارێکەوە بۆ یەکێکی تر، بێ گۆڕانی ناوەڕۆکی گەرمی، بەزۆربوونی ئینترۆپی ڕوودەدات. سەرنجی بارە (دۆخە) فیزیاییەکانی کارلێککردوو بەرهەمهاتووەکان بدە لەهاوکێشەی تایبەتی لێکهەڵوەشانی ئەم نیتراتی ئەمۆنیۆمەی خوارەوە:

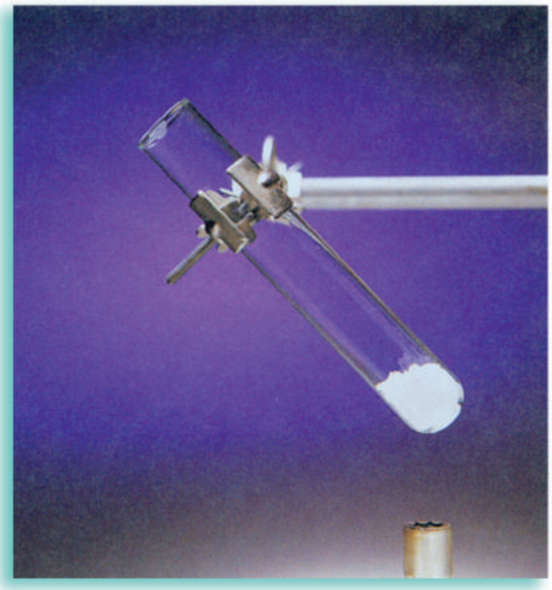
$$2NH_4NO_3(s) \rightarrow 2N_2(g) + 4H_2O(l) + O_2(g)$$

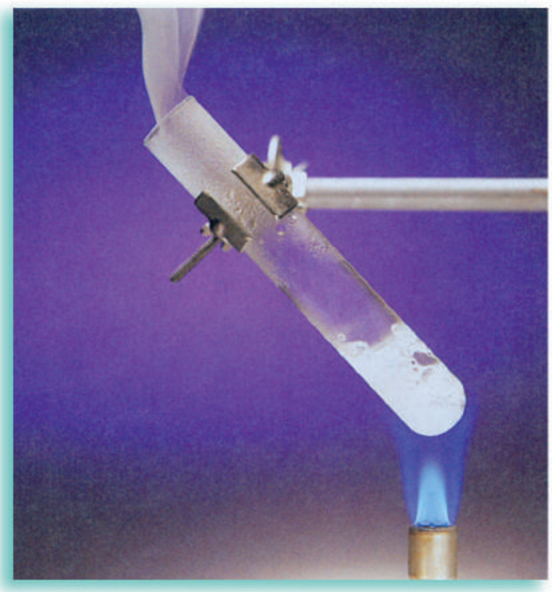
لای چەپی هاوکێشەکە 2mol نیتراتی ئەمۆنیۆمی ڕەق هەیە، بەلآم لای ڕاستی هاوکێشەکە، 3 mol گەردی گاز و 4mol شلی تێدایە.

ڕێزبوونی تەنۆکەکان، لای ڕاستی هاوکێشەکە هەڕەمەکی ترە لەوانەی لای چەپ بەمەش ڕێزبوونی تەنۆکەکانی لای ڕاست نارێك و پێکتردەبن، شێوە 6-5 أ و 6-5 ب، ماددەی کارلێککردوو بەرهەمهاتووی ئەو کارلێکی لێکهەڵوەشانە ڕوون دەکاتەوە.

ئەم نموونانە، ئەوە ڕوون دەکەنەوەکە ئەو گۆڕانانەی بەسەر سیستمێك دێن، ئارەزووی زۆر بوونی نارێکیی سیستمەکە دەکات. وە سیستمی هەڕەمەیی و نارێك، ئەو سیستمەیەکە پێکهێنەکانی ریزبوونی ڕێك و پێکیان نییە و بە ئارەزووی نارێکی دەڵێن ئینترۆپی. **ئینترۆپی entropy**، S بە ڕێگەیەکی وەسفی سادە وا پێ دەناسرێت، **پێوانەی پلەی هەڕەمەکێتی تەنۆکەکانە، وەك گەردەکان لە سیستمێکی دیاریکراودا**، بۆ تێگەییشتن لە چەمکی ئینترۆبی، باسی سێ دۆخەکەی ماددە دەکەین، ڕەق و شل و گاز، لە دۆخی ڕەقدا، تەنۆکەکان لە بوارە تەنگەکەی بۆشاییدا جێگیرە، بەڵام دەلەرێتەوە دێت و دەچێت لەگەڵ ئەوەیشدا، دەتوانین شوێنی ئەو تەنۆکانە بە وردییەکی پەسەند دیاری بکەین. وە لەبەرئەوەی هەرەمەکی لەم سیستمە نزمە، بەمە ئینترۆپیش نزم دەبێت. وە کە ماددەی ڕەق شل دەبێتەوە، تەنۆکەکانی بەنزیکەیی لەیەکتر دەمێننەوە بەڵام لەگەڵ بوارێکی زۆرتری جووڵاندا. بەوەیش سیستمەکە زۆرتر نارێك و هەڕەمەکی دەبێت و دەبێتە هۆی ئەوەی دیاریکردنی شوێنی تەنۆکەکان گرانتربێت. وە ئینترۆپیش بەرزتر کەشل دەهەڵمێت، تەنۆکەکان خێرا دەجووڵێن و تارادەیەك دوور لەیەك دەمێننەوە و دۆزینەوەی شوێنی تەنۆکەی دیاریکراوی ئەم سیستمە هەڕەمەکییە گرانتردەبێت، بەو پێیە ئینترۆپی گاز بەرزترە لە ئینترۆپی شل و ڕێسایەکی گشتی هەیە بەڵام نارەها، دەڵێت: ئینترۆپی شل لە ئینترۆپی ماددەی ڕەق زۆرترە و ئینترۆپی گازیش لە هی شل زۆرترە، بەڵام دەبێت ڕەفتار کردن لەگەڵ ئەم ڕێسایە بە وریایی بێت، بۆ نموونە ئینترۆپی جیوەی شل زۆر لە ئینترۆپی هەندێ ماددەی ڕەق کەمترە. ئینترۆپی ڕەقی خاوێنی بلووری، سفرە، لە پلەی سفری پەتیدا، لەگەڵ زۆربوونی وزەدا، هەڕەمەکێتی جووڵەی گەردەکان زیاد دەکات، بۆیە پێوانەکانی وزەی مژراو و ژمارکارییەکانی بۆ دیاریکردنی ئینترۆپی مۆڵیی پێوانەیی بەکاردێت. ئەو کاتە بەهاکان لە خشتەی تایبەتیدا تۆمار دەکرێن و بە ئەندازەی kJ/(mol•K) دەردەبڕدرێت و ئەو گۆڕانی ئینترۆپییەی دەتوانرێت بپێورێت، بە جیاوازیی نێوان ئینترۆپی بەرهەمهاتووەکان وئینترۆپی کارلێککردووەکان. لەبەر ئەوە، دەتوانرێت زۆربوونی ئینترۆپی بەبەهای موجەبی ΔS پێشان بدرێت و کەمبوونەوەی ئێنترۆپیش بە بەهای سالیبی ΔS پیشان بدرێت.

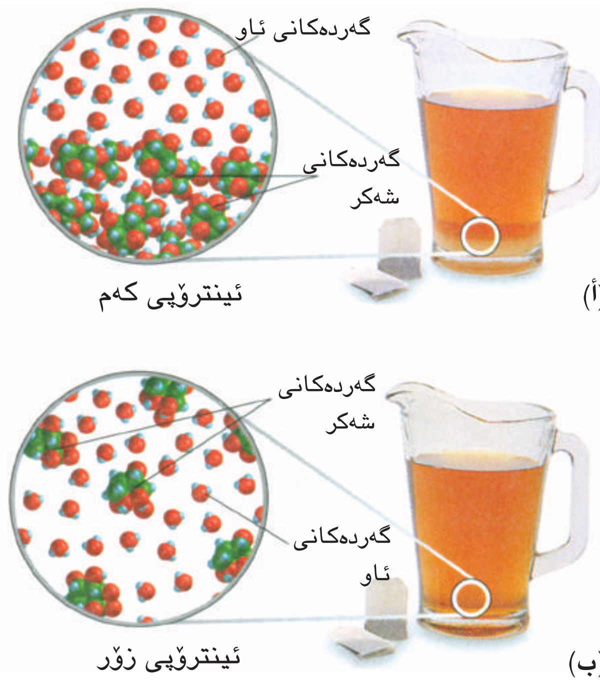
کردەی پێکهاتنی گیراوەکان، زۆربەی کات زۆربوونی ئینترۆپی لەگەڵدا دەبێت، بەهۆی زۆربوونی هەڕەمەکێتیەوە و ئەوە لەگەڵ کردەی تێکەڵکردنی گازەکان و تواندنەوەی شلێك لە شلێکی تریشدا دەگونجێت و ڕاستە، هەروەک لەگەڵ کردەی تواندنەوەی ڕەق لە شلیشدا هەر ڕاستە.





شێوە 6-5 کە نیتراتی ئەمۆنیۆم NH_4NO_3 لێك هەڵدەوەشێت، ئینترۆپی سیستمەکە زۆردەبێت، چونکە (أ) کارلێککردوویەکی ڕەق دەگۆڕدرێت بۆ (ب) دووبەر هەمهاتووی گاز و یەکێکی ڕەق.

شێوەی 7-5 ئەو گۆڕانی ئینترۆپییە ڕوون دەکاتەوەکە لەکاتی تواندنەوەی شەکر لە چادا (گیراوە) ڕوودەدات، لە سیستمی شەکر –ئاوی شێوە (7-5 أ) دا، شەکر لەوکاتە دا کراوەتە چاکەوە، کە زۆربەی شەکرە کە هێشتا بەکردوەنەتواوەتەوە، لەم بارەدا، ئینترۆپی کەم دەبێت، چونکە زۆربەی گەردەکانی شەکر لەبنی پەرداخەکەدا ئارامە و زۆربەی گەردەکانی ئاو بە هەموولایەکی دەفرەکەدا بڵاوبۆتەوە. پاش ئەوەی شەکرەکە، لە چایەکەدا دەتوێتەوە، وەك لە شێوە 7-5 ب دا دەردەکەوێت، گەردەکانی شەکر بەتەواوی لەگەڵ گەردەکانی ئاوەکە تێکەڵ دەبن لە هەموو شوێنێکی گیراوەکەدا، بەو جۆرە ئینترۆپی زۆر دەبێت و ئەوەیشەکە بەهایەکی موجەب دەداتە ΔS لەم سیستمی (ڕەق–شل) ەدا ، دەتوانرێت ڕوودانی هەمان زنجیرە ڕووداو بهێنرێتە بەرچاو، بۆ سیستمێك کە لەچەند گازێك پێك هاتبێت و، تیکەڵ بەیەکتر ببن، یان سیستمی چەند شلێکی تێکەڵ و لە هەردووبارەکەدا، ΔS بەهایەکی موجەبی دەبێت لە کاتی پێکهاتنی گیراوەکەدا.



شێوە 7-5 لەکاتی توانەوەی ڕەق لە شلدا، ئینترۆپی سیستمەکە زیاد دەکات.

وزەی سەربەست

کردەکان لە سروشتدا بە دوو ئاراستە ڕوودەدەن: بەرەوکەمترین ڕاددەی وزە و بەرە و زۆرترین ڕاددەی هەرەمەکێتی، کە ئەو دوو بارە دژ بەیەك بوون، هۆکاری زاڵ ئاراستەی گۆڕان دیاری دەکات بۆ دیاریکردنی هۆکاری زاڵ لە سیستمێکی دیاریکراودا، پێوەندی نمایەك پێ ناسێنراکە هەردوو هۆکاری گۆڕانی ناوەڕۆکی گەرمی و ئینترۆپی لە پلەیەکی گەرمیی دیاریکراو و لە ژێر پەستانێکی نەگۆڕدا. **بەونمایەی کەگۆڕانی ناوەڕۆکی گەرمی دەبەستێت بە ئینترۆپییەوە دەڵێن وزەی سەربەست free energy یان G ی ئەو سیستمە، یان وزەی گیبسی سەربەست.** ئەم نمایە، بەشێوەیەکی هاوکات ئارەزووی گۆڕانی ناوەڕۆکی گەرمی و ئینترۆپی بەرەو گۆڕان دیاری دەکات. کردە سروشتییەکان بەردەوام دەبن بەزۆری بەرە و کەمکردنەوەی وزەی سەربەستی سیستمەکە.

دەتوانرێت، وزەی سەربەست بپێورێت و دەیشتوانرێت بە پێی گۆڕانی ناوەڕۆکی گەرمیی و گۆڕانی ئینترۆپیّ بناسرێنێت. **لە بارەی مەرجەجێگیرەکانی پلەی گەرمی و پەستاندا، دەتوانرێت گۆڕانی وزەی سەربەست free-energy change، ΔG هەر سیستمێك بەوە پێ بناسین کە جیاوازی نێوان ΔH و ئەنجامی لێکدانی پلەی گەرمی کەلڤنە لەگەڵ گۆڕانی ئینترۆپیدا $T\Delta S$.**

$$\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0$$

سەرنج بدە لەم گوزارشتە، تەنیا لەگەڵ ماددەکاندا کاری پێ دەکرێت کاتێك لە باری پیوانەییدابن، ئەنجامی $T\Delta S$ و بڕی ΔG و ΔH هەمان ئەندازە (یەکە) بن، کە ئاسایی kJ/mol . یەکەی ΔS ی بەکارهێنراوی ئەو هاوکێشەیە، ئاسایی kJ/(mol•K) ئەگەر $\Delta G < 0$ کارلێکەکە لە خۆ یان خۆیەکی دەبێت.

دەشێت هەریەکەی ΔH و ΔS لە هاوکێشەی وزەی سەربەستدا بەهاکانیان سالیب یان موجەب بێت، کە دەبێتە هۆی پێکهاتنی چوارشیان کە خشتە 5-2 پێشانیان دەدات.

یەکەمیان: کاتێك ΔH سالیب و ΔS موجەب بێت. دوو هۆکارەکە بەشداری دەکەن بۆ ئەوەی کردەکە خۆیەکی بێت و لە خۆوە ڕوودات، کەواتە بەهای ΔG هەمیشە سالیب دەبێت، کارلێکەکە بە دڵنیایی لە خۆوە ڕوودەدات. و لە لایەکی تریشەوە.

کاتێك ΔH موجەب بێت (کارلێکی گەرمیمژ) و ΔS سالیب (کەمی هەڕەمەکێتی)، ΔG موجەب دەبێت و کارلێکەکە نالەخۆوە دەبێت (واتە لە خۆیەوە ڕوونادات) و کاتێکیش گۆڕانی ناوەڕۆکی گەرمیی ΔH و گۆڕانی ئینترۆپیی ΔS بەدوولای جیاوازدا کاردەکەن جارێك یەکێکیان زاڵ و جارێکی تریش ئەوەی تریان زاڵ دەبێت، کارلێك هەیە ΔH تێیدا سالیبە و ΔS یش هەر سالیبە، لەو کارلێکە هۆکاری ΔH دەبێتە هۆی جێبەجێکردنی کردەی خۆیەکی، بەڵام ΔS ی سالیب بەرهەڵستی ئەوە دەکات، لەو کارلێکەی خوارەوەدا کاربەو جۆرەیە، بۆیە بەکەمبوونەوەی ژمارەی مۆڵەکانی گاز، ΔS کەم دەکات:

$$C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$$

لەم هاوکێشەیەدا، کەمییەکی گەورە لە ئینترۆپیدا هەیە $\Delta S = -0.1207$ kJ/(mol•K) لەگەڵ ئەوەیشدا کارلێکەکە زۆر گەرمیدەرە و بەهای $\Delta H^0 = -136.9$ kJ/mol، کارلێکەکە بەردەوام دەبێت، چونکە هۆکاری ΔH زاڵە.

$$\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0 = -136.9 \text{ kJ/mol} - 298 \text{ K}[-0.1207 \text{ kJ/(mol•K)}]$$
$$= -101.1 \text{ kJ/mol}$$

دەتوانین ئەمە، بەڕێگەی بازرگانی باو بەراورد بکەین لە دروستکردنی گازی پیشەسازاندندا، کە تێکەڵێکی گازی CO و H_2 (ئەم تێکەڵە گازە پنتی سەرەتایی بەرهەمهێنانی پیشە سازیی زۆر ئاوێتەی کیمیایی بازرگانی گەورەیە، وەك میثانۆڵ CH_3OH.

$$CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + 3H_2(g)$$

ئەم کارلێکە، گەرمیمژە و $\Delta H^0 = +206.1$ kJ/mol و $\Delta S = +0.215$ kJ/(mol•K) لەباری پێوانەییدا، بەرهەم ΔG موجەب دەبێت لە پلەی گەرمی ژووردا ڕوونادات، تەنانەت ئەگەر گۆڕانی ئینترۆپیش گونجاوبێت.

$$\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0 = +206.1 \text{ kJ/mol} - 298 \text{ K}[+0.215 \text{ kJ/(mol•K)}]$$
$$= +142.0 \text{ kJ/mol}$$

کیمیا، لەکارپێکردندا

ئایا ئەڵماس تا هەتا بە ئەڵماسی دەمێنێتەوە؟

کاربۆن بە چەند شێوەیەکی جیاواز هەیە، وەك ئەڵماس و گرافیت، گۆڕانی وزەی سەربەستی ئەڵماس لە کاتێکدا دەگۆڕێت بۆ گرافیت لە ژێر بارودۆخێکی گەرمی پێوانەییدا کە دەکاتە -3 kJ/mol لەبەر ئەوەی بەهای ΔG سالیبە لەم کارلێکەدا، ئەڵماس پێویستە لە خۆیەوە بگۆڕێت بۆ گرافیت لە $25°C$ دا و لە ژێر پەستانی یەك کەشدا، کەواتە، بۆچی هەموو خشڵەمەنییە ئەڵماسەکان لە ژێر ئەو بارانەدا، ناگۆڕێن بۆ گرافیت؟ ناگۆڕێت چونکە خێرایی کارلێکەکەی ئەم لە خۆوە گۆڕانە زۆر خاوە و نزیکە هەست پێ نەکراوە، بۆیە ئەڵماس لە پلەی گەرمی و پەستانی یەك کەشدا، تا هەتا بە ئەڵماسی نامێنێتەوە تاماوەیەکی دوور و درێژ بە ئەڵماسی دەمینێتەوە ئەمەیش ڕەنگە هانمان بدات کە جارێکی تر بیر لە خشڵەمەنی بکەینەوە، بەو پێیەی کە خوای گەورە لە سوورەتی تەوبە 34 دا دەفەرموێت:

وَالَّذِينَ يَكْنِزُونَ الذَّهَبَ وَالْفِضَّةَ وَلَا يُنفِقُونَهَا فِي سَبِيلِ اللَّهِ فَبَشِّرْهُم بِعَذَابٍ أَلِيمٍ ﴿٣٤﴾

خشتە 5-2 پەیوەندیی شیانی ڕوودانی کارلێك و گۆڕانی ناوەڕۆکی گەرمی و ئینترۆپی و وزەی سەربەست

ΔH	ΔS	ΔG	سروشتی کارلێك
بەهای سالیب (کارلێکی گەرمیدەر)	بەهای موجەب (زۆر هەڕەمەکیتر)	هەمیشە سالیبە	هەمیشە لە خۆیە
بەهای سالیب (کارلێکی گەرمیدەر)	بەهای سالیب (کەم هەڕەمەکیتر)	سالیبە لە پلەی گەرمی نزمدا	لە خۆیە لە پلە گەرمییە نزمەکاندا
بەهای موجەب (کارلێکی گەرمیمژ)	بەهای موجەب (زۆر هەڕەمەکیتر)	سالیبە لە پلەی گەرمی بەرزدا	لە خۆیە لە پلە گەرمییە بەرزەکاندا
بەهای موجەب (کارلێکی گەرمیمژ)	بەهای سالیب (کەم هەڕەمەکیترە)	هەرگیز سالیب نابێت	هەمیشە نا لەخۆیە

پرسی نموونەیی 5-5

لەم کارلێکەدا: $NH_4Cl(s) \rightarrow NH_3(g) + HCl(g)$ لەپلەی گەرمی **298 K** دا، $\Delta H^0 = 176$ **kJ/mol** و $\Delta S^0 = 0.285$ **kJ/(mol•K)** بەهای ΔG^0 بدۆزەرەوە و دەری بخە ئاخۆ کارلێکەکە لە خۆیەوە ڕوودەدات بەرەوپێشەوە لە **298 K** دا؟

شیکاری

1 شی بکەرەوە

دراو: $\Delta H^0 = 176$ kJ/mol لە پلەی گەرمی 298 K دا

$\Delta S^0 = 0.285$ kJ/(mol•K) لەپلەی گەرمی 298 K دا

نەدراو: ΔG^0 لە پلەی گەرمی 298 K دا چەندە؟

2 نەخشەبکێشە

ΔS ،ΔH ،$T \rightarrow \Delta G$

دەتوانین بەهای موجەبی ΔG بەپێی ئەم هاوکێشەیە بدۆزینەوە:

$$\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0$$

3 بدۆزەرەوە

$$\Delta G^0 = 176 \text{ kJ/mol} - 298 \text{ K}[0.285 \text{ kJ/(mol•K)}]$$
$$= 176 \text{ kJ/mol} - 84.9 \text{ kJ/mol}$$
$$= 91 \text{ kJ/mol}$$

4 هەڵبسەنگێنە

بەهای موجەبی ΔG دەری دەخات کە ئەم کارلێکە لە خۆیەوە ڕوونادات لە پلەی گەرمی 298 K دا، ئەوەیش فێرخواز کردەییانە هەستی پێ دەکات لە کاتی لە خۆوە کارلێکی HCl لەگەڵ NH_3 و پێکهێنانی NH_4Cl دا نەك پێچەوانەکەی.

کارپێکردنە ڕاهێنانەکان

1. لەم کارلێکی هەڵماندنەدا: $Br_2(l) \rightarrow Br_2(g)$و، $\Delta H^0 = 31.0$ kJ/mol و $\Delta S^0 = 93.0$ J/(mol•K)، کەمترین پلەی گەرمی کە ئەم کردەیە لە خۆیەوە ڕوودبدات چەندە؟

وەڵامەکان

1. لە 333 K بەرزتر

پێداچوونەوەی کەرتی 5-2

1. کام جۆرە گۆڕانێکی ناوەرۆکی گەرمی، کارلێکێکی خۆیەکی باو دەکات؟

2. ئینترۆپی چییە و پێوەندی چییە بە لە خۆوە ڕوودانی کارلێکەکانەوە؟

3. ئەو گۆڕرانانە ڕوون بکەرەوەکە لە کاتی زۆربوونی ئینترۆپی ڕوودەدەن.

4. وزەی سەربەست پێ بناسە و ئەو پێوەندییە بیرکارییانەیە بنووسە کە دەری دەبڕێت.

5. پێوەندی نێوان گۆڕانی وزەی سەربەست و لە خۆوە ڕوودانی کارلێکەکان ڕوون بکەرەوە.

6. بۆچی ئینترۆپی کارلێکەکەی پرسی نموونەیی 5-5 زیادی کرد؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

7. **نموونەکارپێکردن**: زۆربەی ئەنزایمە بایۆلۆجییەکان بەگەرمکردن لە ناو دەچێت و توانای هاندانی کارلێکەکانی نامێنێت، ئەم کردەیە (ئەنزایمی بنچینەیی ئەنزایمی لە ناوچوو) گەرمیمژە و خۆیەکێشە (لە خۆوە ڕوودەدات) کام پێکهاتەیان ڕێك و پێکترە (کەم نارێکترە) ئەنزایمە بنچینەییەکە یان ئەنزایمە لە ناوچووەکە؟ پاساو بۆ وەڵامەکەت بهێنەوە.

پێداچوونەوەی بەندی 5

کورتەی بەندەکە

1-5

- کیمیای گەرمی، بایەخ بە لێکۆڵینەوەی گۆڕانەکانی وزە دەدات کە لەگەڵ کارلێکە کیمیاییەکان و گۆڕانە فیزیاییەکاندا دەبن.
- هاوکێشەی کیمیایی گەرمی، ئەو هاوکێشەیەیەکە بڕی وزەی دەرپەڕیو یان مژراوی وەك گەرمی لەکاتی کارلێکی کیمیاییدا دەگرێتە خۆ.
- گۆڕانی ناوەڕۆکی گەرمی، بڕی ئەو وزەیەیە، کە سیستمێك بە شێوەی گەرمی دەیمژێت یان دەری دەپەڕێنێت لە کردەیەکدا کە لە ژێر پەستانێکی جێگیردا ڕوودات.
- گەرمی کارلێکی، ئەو گۆڕانی ناوەڕۆکی گەرمییەیە لەکاتی کارلێککردنێکی کیمیاییدا ڕوودەدات.
- ΔH ، لە کارلێکە گەرمیدەرەکاندا سالیب و لە کارلێکە گەرمیمژەکاندا موجەب دەبێت.
- ئاوێتە گەرمی پێکهاتن زۆر سالیبەکان ئارەزووی جێگیری دەکات، بەڵام ئاوێتە گەرمی پێکهاتن زۆر موجەبەکان یان کەم سالیبەکان، ئارەزو دەکات ناجێگیربێت.
- مۆڵە گەرمی پێکهاتنی پێوانەیی، ئەو گەرمی گۆڕانەیەکە لەکاتی پەیدابوونی مۆڵێکی ئاوێتەیەك لە توخمە سەرەتاییەکانی لەباری پێوانەییدا لە پلەی گەرمیی 25°C و لە ژێر پەستانی یەك کەشدا.
- بەگۆڕانی ناوەڕۆکی گەرمی لە کارلێکی سووتان پەیدابوو دەڵێن گەرمیی سووتان.
- دەتوانرێت، گەرمیی کارلێك بەبەکارهێنانی بەهاکانی گەرمیی پێکهاتنی ماددە کارلێککردووە بەرهەمهاتووەکان بدۆزرێتەوە.

زاراوەکان

کیمیای گەرمی (127) thermochemistry

گەرمۆکە پێو (127) calorimeter

پلەی گەرمی (127) temperature

جوول (127) joule

گەرمی (128) heat

جۆرە گەرمی (گەرمی جۆری) (128) specific heat

گۆڕانی ناوەڕۆکی گەرمی (130) enthalpy change

گەرمی کارلێك (130) heat of reaction

هاوکێشەی گەرمۆ کیمیایی (131) thermochemical equation

مۆڵە گەرمی پێکهاتن (133) molar heat of formation

گەرمی سووتان (134) heat of combustion

یاسای هێس (135) Hess's law

2-5

- لە سروشتدا، کارلێکەکان ئارەزوودەکەن ڕێرەوێکی بەرە و کەمترین ئاستی وزە بگرن.
- ئینترۆپی، پێوەری هەرەمەکێتی و نارێکی سیستەمە.
- گۆڕانی وزەی سەربەست کاریگەری گۆڕانی ئینترۆپی و گۆڕانی ناوەڕۆکی گەرمی (ئینثالپی) و پلەی گەرمی سیستەم پێکەوە کۆ دەکاتەوە و بە شێوەیەکی گشتی، پێوەری دوائارەزووی ڕوودانی کارلێکێکی خۆیەکییە.
- کارلێك، لە خۆوە ڕوودەدات، ئەگەر کەمی وزەی سەربەستی لەگەڵدابوو، ئەگەر زۆری وزەی سەربەستی لەگەڵدابوو، لە خۆیەوە ڕوونادات.

زاراوەکان

ئنترۆپی (143) entropy

وزەی سەربەست (144) free energy

گۆڕانی وزەی سەربەست (144) egnahc ygrene-eerf

هەڵبژاردن لە چەند وەڵامێك

1. کام لەم باروودۆخانەی خوارەوە، دەبێتە هۆی کارلێکی خۆیەکی؟

أ. زۆری ئینترۆپی و کەمی ناوەرۆکی گەرمی (ئینثالپی)

ب. زۆری ئینترۆپی و زۆری ناوەرۆکی گەرمی (ئینثالپی)

ج. کەمی ئینترۆپی و کەمی ناوەرۆکی گەرمی.

د. کەمی ئینترۆپی و زۆری ناوەرۆکی گەرمی.

2. گازاندنی (کردنەگازی) خەڵوون، کردیەکە بۆ بەرهەمهێنانی میثان لە ڕێی ئەم کارلێکەی خوارەوە:

$$C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g) \qquad \Delta H = ?$$

بەهای ΔH ی ئەم کارلێکە چەندە، بەبەکارهێنانی ئەم هاوکێشە گەرمۆکیمیاییانەی خوارەوە؟

$$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$$
$$\Delta H = -394 \text{ kJ}$$
$$H_2(g) + \tfrac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$$
$$\Delta H = -286 \text{ kJ}$$
$$CH_4(g) + 2O_2(g) + \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$$
$$\Delta H = -891 \text{ kJ}$$

أ. 75 kJ   ج. 1856 kJ

ب. –75 kJ   د. –1856 kJ

3. دوو توخم، کە بارستەکانیان یەکسانن و گەرمی جۆری یان جیاوازن، بڕێکی یەکسان گەرمی دەمژن، کامیان گۆڕانێکی کەمتری پلەی گەرمی دەردەخات.

أ. ئەو توخمەی گەرمی جۆری یەکەی زۆرترە.

ب. ئەو توخمەی گەرمی جۆری یەکەی کەمترە.

ج. هەردووکیان هەمان گۆڕانی پلەی گەرمی دەردەخەن.

د. لەم زانیارییانەوە، ناتوانرێت دیاری بکرێت.

4. کام لەم کردانەی خوارەوە ΔS ێکی سالبی هەیە؟

أ. هەڵماندنی مۆڵێك شل.

ب. بەرزکردنەوەی پلەی گەرمیی 1L ئاو لە 295K بۆ 350K .

ج. بەستنی 1mol شل.

د. هیچ کام لەوانەی باسکران.

5. ئەم کارلێکەی خوارەوە، لە ژێر پەستانێکی جێگیردا، گەرمیدەردەبێت:

$$2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$$

کام لەم دەربڕینانەی خوارەوە باسی ئەو کارلێکەی سەرەوە دەکات؟

أ. کارلێکەکە، هەمیشە خۆیەکییە (لە خۆیەوە ڕوودەدات).

ب. کارلێکەکە، لەپلەی گەرمییە نزمەکاندا لە خۆیەوە ڕوودەدات، نەك پلەگەرمییە بەرزەکان.

ج. کارلێکەکە، لە پلەگەرمییە بەرزەکاندا لە خۆیەوە ڕوودەدات، نەك پلە گەرمییە نزمەکان.

د. کارلێکەکە، هەرگیز لە خۆیەوە ڕوونادات.

پێداچونەوەی چەمکەکان

6. ناوەرۆکی گەرمی بەرهەمهاتووەکانی سیستمی کارلێکێکی دیاریکراو بە ناوەرۆکی گەرمی کارلیککردووەکان بەراوردبکە، کاتێك کارلێکەکە:

أ. گەرمیمژ   ج. گەرمیدەر بێت

7. أ. گەرمی کارلێك و گەرمی پێکهاتن و گەرمی سووتان لێك جیابکەرەوە.

ب. ئەو بنەمایە چییە کە بۆ پێناساندنی گەرمی پێکهاتن و گەرمی سووتان، پشتی پێ دەبەسترێت؟

8. ئەو هاوکێشەیەی کە بۆ دۆزینەوەی بەهاکانی گەرمی کارلێکێك لە گەرمی پێکهاتن بەکارهێنراو بنووسە.

9. ئەو هۆکارانە چین کە کاردەکەنە بەهای ΔH ی سیستمی کارلێکێك؟

10. یاسای هێس بڵێ و ئەو یاسایە چۆن بەکاردێت؟

11. ئینترۆپی زیاددەکات یان کەم، لەکاتی گۆڕانی ئەو دۆخە فیزیاییەی کارلێککردوو گاز یان شل و بەرهەمهاتوو ڕەق بێت؟ نیشانەی گۆڕانی ئینترۆپی چی دەبێت؟

12. بەرز بوونەوەی پلەی گەرمی چۆن کاردەکاتە ئینترۆپی سیستمێك؟

13. کەی ئەنجامی بەهای ΔH و ΔS هەمیشە گۆڕانێکی سالبی وزەی سەربەست دەدات؟

14. پێوەندی نێوان پلەی گەرمی و شیانی ڕوودانی کارلێکی خۆیەکی ڕوون بکەرەوە.

چەند پرسیێك

جۆرەگەرمی (گەرمی جۆری)

15 گەرمی پێویست بۆ بەرزکردنەوەی پلەی گەرمی نموونەیەکی فافۆن (ئەلەمنیۆم) بدۆزەرەوە، کە بارستەکەی 55g بێت لە 22.4°C یەوە بۆ 94.6°C ؟ بەخشتە 1-5 دا بچۆرەوە بۆ زانینی بەهای جۆرەگەرمی ئەلومنیۆم. (بڕوانە پرسی نموونەیی 5-1).

16 ئەگەر $3.5\ kJ$ وزەکرایە نموونەیەکی ئاسنەوە کە بارستەکەی $28.2\ g$ بوو، لە پلەی گەرمی $20.0^{o}C$ دا، گەرمی کۆتایی ئاسن بە کەلڤن چەندە؟ بڕوانە خشتە 5-1 بۆ زانینی جۆرە گەرمی ئاسن.

17 پێویستیت بە $70.2J$ هەیە بۆ بەرزکردنەوەی پلەی گەرمی $34.0g$ ئەمۆنیا $NH_3(g)$ ، لە $23.0^{o}C$ یەوە بۆ $24.0^{o}C$ جۆرە گەرمی ئەمۆنیا بدۆزەرەوە.

18 c_p کانی ئیندیۆم In بدۆزەرەوە ئەگەر هەر $1.0\ mol$ ی $53J$دەمژێت، کاتێك پلەی گەرمییەکەی لە $297.5K$ بەرزبکرێتەوە بۆ $299.5K$.

گەرمی کارلێك

19 بەهای ΔH ی هەر یەکەلەم کارلێکانەی خوارەوە و، جۆری کردەیی کارلێکەکە دیاری بکە (گەرمیدەرەیان گەرمیمژ):

أ. $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 393.51\ kJ$

ب. $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l) + 890.31\ kJ$

ج. $CaCO_3(s) + 176\ kJ \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$

د. $H_2O(g) \rightarrow H_2O(l) + 44.02\ kJ$

20 هەریەکە لەم هاوکێشانەی خوارەوە دووبارە بنووسەرەوە، ΔH تێدابێت لەگەڵ کارلێککردوویان بەرهەمهاتووەکان و، جۆری کارلێکەکە (گەرمیدەرەیان گەرمیمژ) دیاری بکە:

أ. $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$
$\Delta H^0 = -285.83\ kJ$

ب. $2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$
$\Delta H^0 = -1200\ kJ$

ج. $I_2(s) \rightarrow I_2(g)$، $\Delta H^0 = +62.4\ kJ$

د. $3CO(g) + Fe_2O_3(s) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$
$\Delta H^0 = -24.7\ kJ$

21 پاشکۆی خشتە أ – 5 بەکاربهێنە بۆ نووسینی هاوکێشەی پێکهاتنی هەر یەکە لەو ئاوێتانی خوارەوە، لە توخمە سەرەتاییەکانیان و ΔH ، وەك بەشێك لە کارلێکەکە بنووسە و ΔH ی کارلێکی پێچەوانە دیاری بکە:

أ. $CaCl_2(s)$

ب. $C_2H_2(g)$ (ئیثایین یان ئەستیلین)

ج. $SO_2(g)$

22 ئەم کارلێکە:

$2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Fe(s) + 3CO_2(g)$

لەکردەی شلبوونەوەی خاوی ئاسندا بەشداری دەکات، بەهاکانی ΔH_f کە لە پاشکۆی خشتە أ– 5 دا دراون بەکاربهێنە بۆ دۆزینەوەی ناوەرۆکی گەرمی لە ڕێی کردەی بەرهەمهێنانی $1mol$ ئاسنەوە.

23 زانیارییەکانی گەرمی پێکهاتن بەکاربینە لە پاشکۆی أ–5 دا بۆ دۆزینەوەی گەرمی کارلێکی هەریەکە لە مانەی خوارەوە:

أ. $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$

ب. $Ca(OH)_2(s) \rightarrow CaO(s) + H_2O(g)$

ج. $Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$

24 گلوکۆز $C_6H_{12}O_6(s)$ بەهای $\Delta H_f = -1263\ kJ/mol$ گۆڕانی ناوەرۆکی گەرمی بدۆزەرەوە، کاتێك $1mol$ گلوکۆز دەسووتێت بۆ پێکهێنانی $CO_2(g)$ و $H_2O(l)$.

25 گەرمی پێوانەیی ئەو دوو کارلێکی سووتانە بدۆزەرەوە، کە ئیثان C_2H_6 ، و بەنزین C_6H_6 بەرودوا کارلێککردووەکانن و $CO_2(g)$ و $H_2O(l)$ بەرهەمی هەردووکیانن، بەهۆی کۆکردنەوەی گەرمۆکیمیایی زانراوەوە، بەبەکارهێنانی بەهاکانی ΔH_f ، کەلە پاشکۆی خشتە (أ–5) پێشان دراوە، دڵنیاببە لە ئەنجامەکان بەبەکارهێنانی هاوکێشەی گشتیی دۆزینەوەی گەرمی کارلێك لە گەرمی پێکهاتنەوە:

أ. $C_2H_6(g) + O_2(g) \rightarrow$

ب. $C_6H_6(l) + O_2(g) \rightarrow$

26 گەرمی پێکهاتنی ئیثانۆڵ C_2H_5OH $-277.0\ kJ/mol$ لە پلەی گەرمی $298K$ دا، گەرمی سووتانی مۆڵێك ئیثانۆڵ بدۆزەرەوە ئەگەر وا دابنێیت بەرهەمەکان $CO_2(g)$ و $H_2O(l)$ ن. (بڕوانە پرسی نموونەیی 5-3).

گەرمی کارلێك و وزەی سەربەست

27 لە کارلێکێکدا، $\Delta H = -356\ kJ$ و $\Delta S = -36\ J/K$ بەهای ΔG لە پلەی گەرمیی $25^{o}C$ دا بدۆزەرەوە، ئایا کارلێکەکە خۆیەکییە؟

28 بەهای ΔH ی کارلێکێك دەکاتە $98kJ$ و بەهای ΔS ، $292J/K$ ، لە خۆوە ڕوودانی کارلێکەکە لە پلەی گەرمی ژووردا دیاری بکە، ئایا بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی کاریگەرییەك لە خۆیەتی کارلێکەکە دەکات کە شایانی باسکردن بێت؟

29 بەهای ΔH ی یەکێك لە کارلێکەکان $-76kJ$ بوو و، بەهای $\Delta S = -117\ J/K$ ، بەهای ΔG ی کارلێکێك بدۆزەرەوە کە لە پلەی گەرمی $298\ K$ ڕوودەدات، ئایا ئەو کارلێکە، لە خۆیەیان نالەخۆ؟

30 کارلێکێك لە دۆخی گازدا لەنێوان H_2 و CO_2، کەوا H_2O و CO بەرهەم دێنین، بەهای ΔH ی ئەم کارلێکە 11 kJ و بەهای ΔS = 41 J/K ە، ئایا کارلێکەکە لە خۆوە دوودەدات لەپلەی گەرمی 298K دا؟

31 بەپێی ئەو بەهایانەی کە دێن، بەهای ΔG ی هەر کارلێکە بدۆزەرەوە و پێشبینی شیانی لە خۆوە ڕوودانی کارلێکەکەبکە.

أ. T = 293 K ، ΔH = +125 kJ/mol
ΔS = 0.0350 kJ/(mol•K)

ب. T = 127°C ، ΔH = −85.2 kJ/mol
ΔS = 0.125 kJ/(mol•K)

ج. T = 773 K ، ΔH = −275 kJ/mol
ΔS k 0.450= KJ(mol•K)

پێداچونەوەی هەمەجۆر

32 بەهای ΔS^0 ی کارلێکی پیشاندراوی خوارەوە، لەپلەی گەرمی 298 K دا، دەگاتە 0.00300 kJ/(mol•K)، ΔG^0 ی ئەم کارلێکە بدۆزەرەوە توانستی لە خۆوە ڕوودانی دیاری بکە لە پلەی گەرمی 298K دا؟

$$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 393.51\ kJ$$

33 کاتێك گرافیت لەگەڵ هایدرۆجین کارلێك دەکەن، لە پلەی گەرمی 300.K دا، بەهای ΔH = −74.8 kJ/mol و بەهای ΔS = −0.0809 kJ/(mol•K) ئایا ئەم کارلێکە لەخۆیەوە ڕوودەدات؟

34 چۆن بارودۆخی ڕووداوەکانی کارلێکێکی گەرمیمژ دەگۆڕێت کە بە ئاسایی لە خۆوە ڕوونادات؟

35 ئەو شێوە ڕوونکەرەوەپاشکۆیە، یاسای هێس بۆ ئەم کارلێکەی خوارەوە دەنوێنێت:

$$Sn(s) + 2Cl_2(g) \rightarrow SnCl_4(l)$$

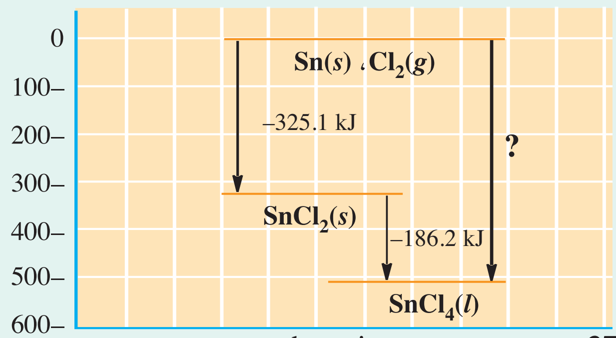
وێنەڕوونکەرەوەکە بەکاربێنە بۆ دیاریکردنی بەهای ΔH، بۆ هەر هەنگاوێکی لەم هەنگاوانەی خوارەوە و کارلێکی کۆتایی.

$Sn(s) + Cl_2(g) \rightarrow SnCl_2(s)$ ΔH = ?

$SnCl_2(s) + C)_2(g) \rightarrow SnCl_4(l)$ ΔH = ?

$Sn(s) + 2Cl_2(g) \rightarrow SnCl_4(l)$ ΔH = ?

36 گەرمی پێکهاتنی پێوانەیی دوانۆکسیدی گۆگرد دەگاتە: −296.8 kJ/mol بڕی وزەی دەرپەڕیو بە kJ لە چەندە لە کاتی پەیدابوونی 30.0 g گازی $SO_2(g)$ لە توخمەکانی.



37 کارلێکی ثەرمیت thermite ، کە بۆ لەحیمکردنی هەندێ کانزا بەکاردێت ئەم دوو گۆڕانەی کە دێن لە گەرمی و ئینترۆپیدا، لە پلەی گەرمی 298K دا، ئەگەر وا دابنێین ΔS و ΔH دوو بەهای جێگیرن، ΔG لە پلەی گەرمی 448K دا بدۆزەرەوە.

$$Fe_2O_3(s) + 2Al(s) \rightarrow 2Fe(s) + Al_2O_3\ (s)$$

$$\Delta S = -\ 38.5\ J/mol\bullet K\ ,\ \Delta H^o = -\ 851.5\ kJ/mol$$

38 هەریەکە لەم هاوکێشانەی خوارەوە، جارێکی تر بنووسەرەوە، نووسینەکەتو، بەهای ΔH لەگەڵ بەرهەمهاتووەکان یان کارلێککردووەکان بنووسە و جۆرایەتی کارلێك (گەرمیمژە یان گەرمیدەر) دیاری بکە:

أ. $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$
ΔH = −197.8 kJ

ب. $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$
ΔH = +114.2 kJ

ج. $C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(l)$
ΔH = −1411.0 kJ

39 گەرمی ئەم کارلێکەی خوارەوە بدۆزەرەوە:

$$4FeO(s) + O_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(s)$$

زانیارییەکانی گەرمی پێکهاتن بەکاربهێنە، کە لە پاشکۆی خشتە (أ–5) دا ڕوون کراوەتەوە.

40 کارلێکی ئامادەکردنی میثانۆل (CH_3OH) پیشەسازییانە ئەمەیە:

$$CO(g) + 2H_2(g) \rightarrow CH_3OH(g)$$

$\Delta S^0_{\text{کارلێك}}$ = −220.8 J/K و $\Delta H^0_{\text{کارلێك}}$ = −90.7 kJ

کەمترین پلەی گەرمی پێویست بۆ ڕوودانی ئەم کارلێکە چەندە؟

41 ڕەوشی گەرمۆکە پێوی بەکارهێنراو لە تاقیکردنەوەکانی کیمیای گەرمیدا چییە؟ بۆچی ئەم ڕەوشە گرنگە؟

بیرکردنەوەیەکی ڕەخنەگرانە

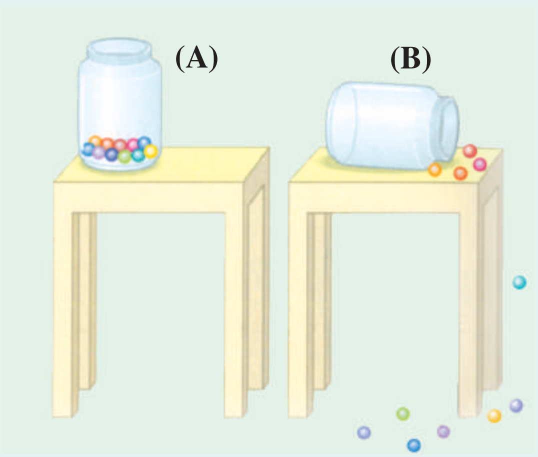
42. پێکەوە بەستنی بیرۆکەکان: وادابنێ کە بەهای گۆڕینی ئینترۆپیی یەکەم دووکارلێکی خوارەوەت درایە، گۆڕانی ئینترۆپیی کارلێکی سێیەم چەندە؟

$\Delta S = 89\ J/K \qquad S_8(s) + 8O_2(g) \rightarrow 8SO_2(g)$

$\Delta S = -188\ J/K \qquad 2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$

$\Delta S = ? \qquad S_8(s) + 12O_2(g) \rightarrow 8SO_3(g)$

43. لێکدانەوەی چەمکەکان: ئەم دوو وێنەیەی خوارەوە بەراوردبکە، کامیان ڕێك و پێکترن؟ بۆچی؟ ئایا هیچ لێکچوونێك هەیە لە نێوان بری ڕێك وپێکی مووروووەکان و ئنینترۆپی تەنۆکەکاندا؟



44. ڕێبەدێی لەسەر بۆ دەرکەوتن: بەهای ΔH لە کارلێکێکی گەرمیمژدا دەگاتە 8 kJ و ئەم کارلێکە، لە پلەی گەرمی 25°C دا لە خۆیەوە ڕوودەدات، گۆڕانی چاوەڕوانکراوی ئینترۆپی چییە؟

45. ڕێبەدێی لەسەر بۆ دەرکەوتن: ئەگەر هەریەکەی ΔH و ΔS بەهایەکی سالیب بوون، پلەی گەرمی، چۆن کاردەکاتە خۆیەکیی کارلێك؟

46. ڕێبەدێی لەسەر بۆ دەرکەوتن: ئەگەر کارلێکی $X \rightarrow Y$ خۆیەکی بوو، چی بەکارلێکی $X \rightarrow Y$ دەوترێت؟

47. ڕێبەدێی لەسەر بۆ دەرکەوتن: ناتوانرێت ناوەڕۆکی گەرمی دیاری بکرێت، بەڵکو تەنیا دەتوانرێت گۆڕانی ناوەڕۆکی گەرمی بپێورێت، بەڵام دەتوانرێت ئینترۆپی دیاری بکرێت، هۆی توانستی دیاریکردنی ئینترۆپی لێك بدەرەوە.

برییە هەڵسەنگاندن

48. ڕاییکاری: گەرمۆکە پێویکی پێویکی سادە نەخشەبکێشە بۆ دیاریکردنی گەرمی مۆڵی شلبوونەوەی سەهۆڵ، بەبەکارهێنانی ئەم ماددانەی خوارەوە: کاسەیەکی کەفە گونجۆك (پلاستیك) لەگەڵ سەرقاپەکەی یان تەرمۆس (پارێز)، تەرمۆمەتر (گەرمپێو)، تەرازوو ئاو لە پلەی گەرمیی ژووردا، کلۆیەك سەهۆڵ، داوا لە مامۆستاکەت بکە، بەو نەخشەیەدا بچێتەوە کە کێشاوتە، ئەوجا تاقیکردنەوەکە جێبەجێ بکەو، ڕاپۆرتێك بنووسە، ژمارکارییەکانت و ئەو برە ئەنجامانەی گەیشتوویتێ و بەها ڕاستییەکان پێك بەراوردبکە، ڕاپۆرتێکی زانستی بنووسە، نەخشەی تاقیکردنەوەکە و ئەنجامەکانی و ئەو پوختانەی پێی گەیشتوویت.

49. نەخشەی تاقیکردنەوەیەك بکێشە بۆ پێوانی جۆرەگەرمی هەریەکەی زینك و مس، ئەگەر مامۆستاکەت بڕیاری لەسەر نەخشەکەت دا، مادده پێویستەکانی تاقیکردنەوەکە ئامادە بکە، پاش تەواوکردنی تاقیکردنەوەکە، ئەو ئەنجامانەی دەستت کەوتوون و ئەوانەی لەسەر چاوە کیمیاییەکاندا هەن پێك بەراوردبکە.

50. ڕاییکاری: کارنامەیەك گەشەپێ بدە بۆ پێوانی ΔH ی ئەو کارلێکەی لە خوارەوە پێشان دراوە و ئەگەر مامۆستاکەت بڕیاری لەسەر ئەو ڕێگەیەت دا، ئەوا تاقی بکەرەوە بە پێوانی بەهای ΔH ی کارلێکی و ئەوجا وردی ڕێگاکە دیاری بکە بەبەراوردی بەهای ΔH و بەبەهای ΔH ی پەسەند.

$CH_3COONa(s) \rightarrow Na^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$

پرۆژەی زانستی

51. پرۆژەیەکی زانستی، جێبەجێ بکە بە ناونیشانی «جانتایەك بۆ پاراستنی خواردەمەنی خۆگەرمکەرەوە».

بەندی 6

خێرایی کارلێکەکان



زانایانی کیمیا، دەتوانن خێرایی ڕوودانی کارلێکە کیمیاییەکان دیاری بکەن

کەرتی 1-6

کردەی کارلێك

نیشانەکانی ڕاییکاری

- مەبەست لە ڕێبازی کارلێك ڕوون دەکاتەوە.
- بیردۆزی پێکداکەوتن بەکاردێنێت بۆ لێکدانەوەی کارلێکەکیمیاییەکان.
- ئالۆزی چالاککردن دەناسێت.
- وزەی چالاککردن و گەرمی کارلێك پێکەوە دەبەستێت.

کیمیاگەران، گەیشتنە ئەوەی، کارلێکە کیمیاییەکان بەخێرایی جیاواز ڕوودەدەن، بۆ نموونە: ئاسن بەبوونی هەوا بەهێواشی دەئۆکسێت (ژەنگ دێنێت)، بەڵام میثان کە لە گازی سروشتیدا هەیە خێرا دەسووتێت، خێرایی کارلێکی کیمیایی بەستراوە بە ڕەوتی ئەو وزەیەوەکە کارلێکەکەی پێدا دەڕوات و بەو گۆڕانانەی بەسەر هەر گەردێکی ماددە کارلێککردووەکان دێت. لەم بەندەدا، ئەو هۆکارانە دەخوێنیت کە کاردەکەنە خێرایی کارلێکی کیمیایی.

ڕێبازەکانی کارلێك

ئەگەر دوو ئاوەگیراوەی HCl و NaOH تیکەڵ کران، کارلێکی هاوکێشبوون لەو پەڕی خێراییدا ڕوودەدات وەك لە شێوە 1-6 دا دەردەکەوێت.

$$H_3O^+(aq) + Cl^-(aq) + Na^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + Na^+(aq) + Cl^-(aq)$$

ئەم کارلێکە، لە ڕووی کردەییەوە، خۆیەکییە و خێرایی کارلێك دیاری دەکرێت تەنیا بەخێرایی بڵاوبوونەوەی ئایۆنەکانی H_3O^+ و OH^- لە ئاودا تاکو بەیەکتربگەن، لە لایەکی ترەوە، کارلێکی نێوان ئایۆنە هاوبارگەکان یان ماددەگەردییەکان خۆیەکی نابێت (لە خۆوە ڕوونادات)، ئایۆنە سالیبەکان وەك ئایۆنە موجەبەکان لێك دوور دەکەونەوە لەگەردەکانیشدا، هەورە ئەلیکترۆنییەکان بەتوندی لێك دووردەکەونەوە لەکاتی لێك نزیك کەوتنەیاندا و هیچ بەسەر ئەم هێزی لێکدوورکەوتنەیەدا زاڵ نابێت، ئەو ئایۆن و گەر دانە نەبێت کە وزەیەکی جووڵەی زۆر بەرزیان هەبێت، کە ئەگەر ئەوەندەی پێویست لێك نزیك کەوتنەوە، کارلێك دەکەن، لەم بەندەدا، تەنیا لەو کارلێکانەدەدوێن کە لە نێوان گەردەکاندا ڕوودەدات.

گازی هایدرۆجینی بێڕەنگ، جووتە گەردیلەی هایدرۆجینی تێدایە کە پێکەوە بەستراون و گەردی دووگەردیلەییان H_2 پێك هێناوە و هەڵمی یۆدی ڕەنگ بنەوشەییش هەروەها دوو گەردیلەییە و لە چەند جووتێك گەردیلە یۆدی پێکەوە بەستراو پێك هاتووە، بۆ پێکهێنانی گەردەکانی یۆد ، لە کارلێکێکی نێوان ئەم دوو گازە لە پلە گەرمییە بەرزەکاندا گەردەکانی یۆدیدی هایدرۆجین HI پێکدێت، کە گازێکی بێڕەنگە و خودی گەردەکانی یۆدیدی هایدرۆجینیش ئارەزووی لێکهەڵوەشان و پێکهێنانەوەی گەردەکانی هایدرۆجین و یۆد دەکەن وەك لە شێوە 2-6 دا دەردەکەوێت و بەم دوو هاوکێشە کیمیاییە ئەو کارلێکانە پیشان دەدرێن:

$$H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$$

$$2HI(g) \rightarrow I_2(g) + H_2(g)$$

ئەو دوو هاوکێشەیە، تەنیا ئەو گەردە پێشان دەدەن کەوون دەبن و ئەو گەردانەیش کە پەیدادەبن و ڕێبازی کارلێك **reaction mechanism** دەرناخەن، واتە زنجیرەی ئەو هەنگاوانەی ئەو کارلێکەی، گۆڕانە کیمیاییە گشتییەکەی پێ ڕوودەدات.



شێوە 1-6 یەکسەرکە گیراوەی NaOH دەکرێتە گیراوەی HCl وە کارلێکی هاوکێشبوونی زۆر خێرا ڕوودەدات و زیادەی NaOH ، ڕەنگی ناسەرەوەی فینۆلفثالین دەگۆڕێت بۆ پەمەیی.



شێوە 2-6 گازی یۆدیدی هایدرۆجینی بێڕەنگ HI پێك دێت، لە كارلێكی گازی H_2ی بێڕەنگ و گازی I_2 ی بنەوشەیی.

لەگەڵ ئەوەیشدا، ئەوەی ڕاستەوخۆ دەبینرێت، لە زۆربەی كارلێكە كیمیاییەكاندا، گۆڕانی كۆتایی كارلێكەكەیە، كە دەتوانرێت، تاقیكردنەوە نەخشە بكێشرێت بۆ دڵنیابوون لە زنجیرەی هەنگاوە شیاوەكانی ڕێبازی كارلێكەكە، هەر هەنگاوێك لە هەنگاوەكانی كارلێك لە ڕاستیدا كردەیەكی سادەیە و دەشێت بەهاوكێشەیەك دەرببڕدرێت، كە گوزارشت لە وگەردیلە یان ئایۆن یان گەردانە دەكات كە بەشدارییەكی ڕاستەقینەی ئەو هەنگاوە دەكەن تەنانەت ئەو كارلێكەی لە هاوكێشە هاوسەنگەكەوە وا دەردەكەوێت كە كردەیەكی سادەیە، لە ڕاستیدا ئەنجامی (بەرهەمی) كۆمەڵە هەنگاوێكی سادەیە.

تا چەند ساڵێكی زۆر، وادادەنرا كە كردەی پەیدابوونی یۆدیدی هایدرۆجین، وەك لە شێوە 2-6 دا دەردەكەوێت، تەنیا كردەیەكی پەیدابوونی سادەیە و لە هەنگاوێك پێك دێت و كارلێكی نێوان دوو گەردی H_2 و I_2 لە كارلێكێكی پێشینە (ڕاستەوانە) و لیكهەڵوەشانی گەردی HI ە لە كارلێكێكی پێچەوانەدا، بەڵام تاقیكردنەوەكان دواتر دەریان خست، كە كارلێكێكی ڕاستەوخۆی نێوان H_2 و I_2 نییە.

لەبەر ئەوە، ڕێبازی جێگرەوەی ئەو كارلێكە پێشنیازكرا كە پشت بە ئەنجامەكانی تاقیكردنەوە دەبەستێت و پێویست دەكات كە هەموو هەنگاوەكان پێكەوە كۆ بكرێتەوە لە هەر ڕێبازێك لە ڕێبازەكانی كارلێكەكەدا، سەرنج بدە، I و H_2I دەرنەكەوتوون لە هاوكێشەی كۆتاییدا لەگەڵ ئەوەیشدا لە هەنگاوەكانی ڕێبازی كارلێكەكەدا هەن، بەو **جۆرانەی لەهەندێ هەنگاودا دەردەكەون، نەك لە هاوكێشەی كۆتاییدا، دەڵێن نێوان intermediate** (سەرنج بدە ئەم جۆرە نێوانانە، هەندێكیان ئەوەی تر پووچ دەكاتەوە لە ڕێبازەكانی دواتردا) و ڕێبازی شیاوی یەكەم لە ڕەوتێك پێك دێت كە لە دوو هەنگاو پێك هاتووە:

هەنگاوی 1: $I_2 \leftrightarrows \cancel{2I}$

هەنگاوی 2: $\cancel{2I} + H_2 \leftrightarrows 2HI$

$$\overline{I_2 + H_2 \leftrightarrows 2HI}$$

ڕێبازی شیاوی دووەم لە ڕەوتێكی سێ هەنگاوی پێك هاتووە:

هەنگاوی 1: $I_2 \leftrightarrows \cancel{2I}$

هەنگاوی 2: $\cancel{I} + H_2 \leftrightarrows \cancel{H_2I}$

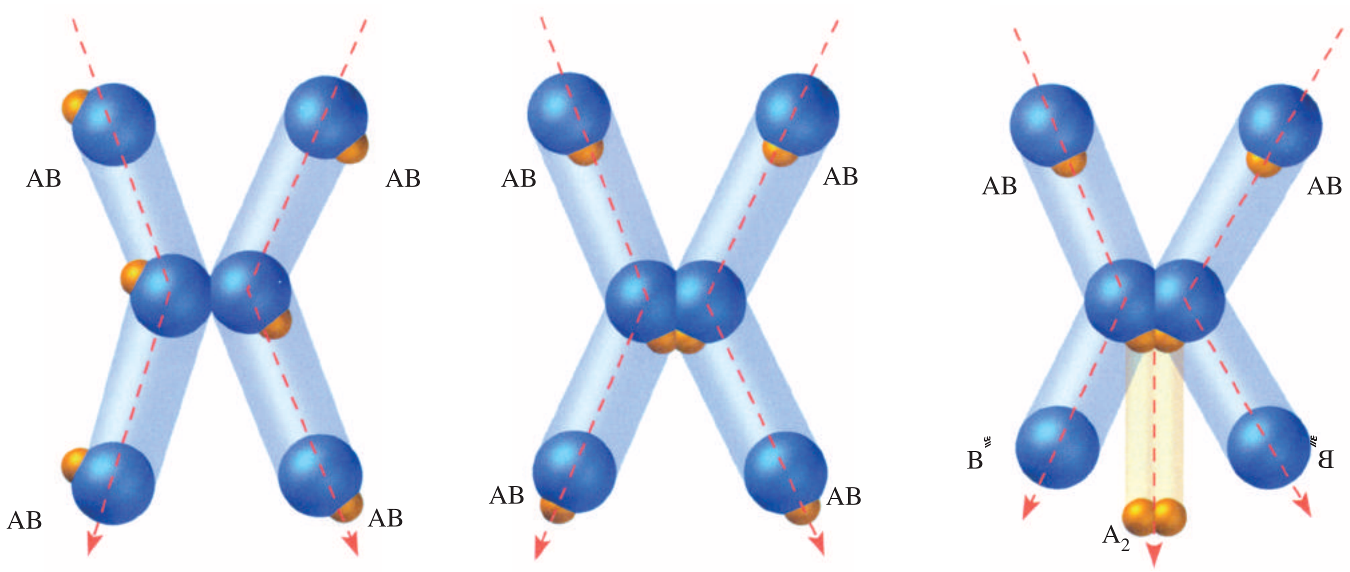
هەنگاوی 3: $\cancel{H_2I} + I \leftrightarrows 2HI$

$$\overline{I_2 + H_2 \leftrightarrows 2HI}$$

كارلێكی نێوان گازی هایدرۆجین و هەڵمی یۆد، بۆ بەرهەمهێنانی گازی یۆدیدی هایدرۆجین، بەنموونەی **كارلێكی چۆنیەك homogeneous reaction** دادەنرێت، **ئەو كارلێكەیە، كە كارلێككردووەكانی و بەرهەمهاتووەكانی لەیەك دۆخی فیزیاییدان** (ڕەق یان شل یان گاز).

بیردۆزی پێكداكەوتن

بۆ ئەوەی كارلێك لە ناو ماددەكاندا ڕووبدات، پێویستە تەنۆكەكانیان پێكدابكەون (گەرد یان گەردیلە یان ئایۆن) و لە و پێكداكەوتنانە كارلێك پەیدا دەبێت وڕوودەدات،



(أ) پێکداکەوتنی کارا، ئاڕاستە و وزەیەکی گونجاو.

(ب) پێکداکەوتنی ناکارا، (وزەی بەشنەکردوو)

(ج) پێکداکەوتنی ناکارا، ئاڕاستەی نەگونجاو

شێوە 6-3 شێوەکە سێ جۆرە پێکداکەوتنی شیاوی نێوان گەردەکانی AB هەن، کە هەموو پێکداکەوتنەکان نابنە هۆی ڕوودانی کارلێکی کیمیایی.

بەکۆمەڵە گریمانی تایبەتی پێکداکەوتن و کارلێکەکان دەڵێن بیردۆزی پێکداکەوتن collision theory کیمیا گەران ئەم بیردۆزە بۆ لێکدانەوەی زۆری تێبینییەکانیان دەربارەی کارلێکە کیمیاییەکان بەکاردێنن. بیربکەوە چی ڕوودەدات، لەسەر ئاستی گەردی، لەیەك هەنگاوی سیستمێکی کارلێکی چونیەکدا، هەوڵ دەدەین یەکەم هەنگاوی پێشنیازکراو لەم گریمانەکارلێکەی خوارەوەدا، شی بکەینەوە

$$AB + AB \leftrightarrows A_2 + 2B$$

بەپێی بیردۆزی پێکداکەوتن، پێویستە دوو گەردی AB پێکدابکەون بۆ ئەوەی کارلێك بکەن، بێجگە لەوەیش پێویستە بە ئاڕاستەیەکی گونجاو و بڕێکی گونجاو و وزەوە پێکدابکەون، تاکو ئەلەکترۆنەکانی هاوهێزی یەکبگرن و بەندی گەردەکانی AB تێك بشکێن، ئەگەر ئەوە ڕووی دا، ئەوا ڕیز کردنەوەی بەندەکان دەبێتە هۆی پێکهاتنی بەرهەم، گەردێك و A_2 و دوو گەردیلە B ، لە شێوە 6-3 أ دا نموونەی پێکداکەوتنی کارا دەردەکەوێت. ئەگەر پێکداکەوتن لاوازبوو، گەردە پێکداکەوتووەکان بەرەو و دوا دەگەڕێنەوە بێئەوەی بگۆڕدرێن، وەك لە شێوە 6-3 ب دا دەردەکەوێت و هەروەها پێکداکەوتن ناکارادەبێت لە نێوان گەردەکارلێککردووەکاندا ئەگەر ئاڕاستەی پێکداکەوتنەکەیان نەگونجاوبوو، و گەردە پێکداکەوتووەکان دەگەڕێنەوە بێئەوەی کارلێك بکەن، وەك لە شێوە 6-3 ج دا.

کارلێکی کیمیایی بەندی نوێ پێك دێنێت لە نێوان گەردیلە دیاریکراوەکانی گەردە پێکدا کەوتووەکاندا و ئەگەر پێکداکەوتن لێك نزیك کەوتنەوەی ئەو گەردیلانەی لێ پێك نەهات کە لە ئاڕاستەیەکی گونجاودان ئەوا گەردەکان کارلێك ناکەن، بۆ نموونە، ئەگەر گەردی کلۆر و ئۆکسجینی گەردی یەکۆکسیدی نایترۆجین پێکداکەوتن، پێشبینی دەکرێت ئەم کارلێکە ڕوودەدات:

$$NO(g) + Cl_2(g) \rightarrow NOCl(g) + Cl(g)$$

ئەم کارلێکە ڕوونادات ئەگەر گەردی کلۆر بەر نایترۆجینی گەردەکە کەوت. لەبەر ئەوە، بیردۆزی پێکداکەوتن لێرەدا دوو لێکدانەوەمان دەداتێ بۆ ئەو هۆیە وا لە هەندێ پێکداکەوتنی گەردە کارلێککردووەکان دەکات نەتوانێت جۆرە بەرهەمێکی نوێ پێك بێنێت، لێکدانەوەی یەکەم ئەوەیەکە پێکداکەوتنەکە وزەی پێویستی نییە و لێکدانەوەی دووەمیش ئەوەیە کە گەردە پێکداکەوتووەکان لە ئاڕاستەیەکی گونجاودا نین بە جۆرێك وایان لێ بکات کارلێك بکەن.

وزەی چالاككردن Activation Energy

سەرنجی كارلێكی پێكهاتنی ئاو بدە لە گازی ئۆكسجین و هایدرۆجین بە پێی ئەم هاوكێشەیە:

$$2H_2(g)\ O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$$

گەرمی پێكهاتن زۆر بەرزە: $\Delta H_f^0 = -285.8\ kJ/mol$ لە پلەی گەرمی $298\ K$ دا، و بەهای گۆڕانی وزەی سەربەستیش هەر بەرزە $\Delta G_f^0 = -237.2\ kJ/mol$ كەواتە بۆچی ئۆكسجین و هایدرۆجین لە خۆیانەوە یەك ناگرن، لەكاتی تێكەڵكردنیاندا لە پلەی گەرمی ژووردا بۆ پێكهاتنی ئاو؟

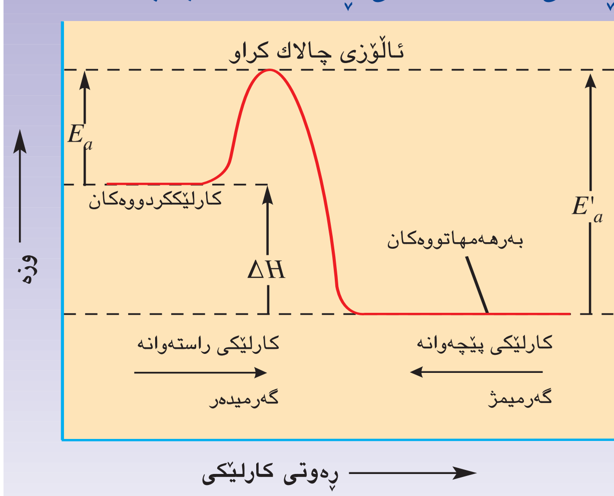
هەریەكە لە گازی هایدرۆجین و گازی ئۆكسجین وەك گەردی دووگەردیلەهەن و كاتێك گەردەكان لێك نزیك دەكەونەوە، هەورە ئەلەكترۆنییەكان لێك دووردەكەونەوە و بواری پێك گەیشتنی گەردەكان نادەن، بۆ ڕوودانی كارلێك پێویستە بڕێكی وا وزەی جووڵەی گەردە پێكداكەوتووەكان هەبێت كە ئەلەكترۆنەكانی هاوهێزی تێكەڵ ببن و بەواتەیەكی تر پێویستە بەندەكانی ئەم جۆرە گەردانە تێك بشكێن بۆ ئەوەی بەندی نوێ لە نێوان گەردیلەكانی هایدرۆجین و ئۆكسجیندا پێك بێن.

كردەی تێكشكانی بەند، كردەیەكی گەرمیمژە، بەڵام كردەی پێكهاتنی بەند كردەیەكی گەرمیدەرە لەگەڵ ئەوەشدا كردە كۆتاییەكەی پێكهاتنی ئاو كردەیەكی گەرمی ، ئەویش پێویستی بە بوونی بڕە وزەیەكی سەرەتایی وا هەیە، كە بەسەر ئەو هێزانەی لێكدووركەوتنەوەدا زاڵ ببن كە لە نێوان گەردە كارلێككردووەكاندا ڕوودەدەن لەكاتی لێكنزیككەوتنەوەیاندا،ئەو وزە سەرەتاییە، كارلێككە چالاك دەكات.

هەر لەگەڵ كارلێكە گەرمیدەرەكە دەستی پێ كرد، وزە دەرپەڕیووەكە بەشی ئەوە دەكات كە كارلێككە بەردەوام بێت، بە هۆی چالاككردنی گەردەكانی ترەوە و بەوەیش خێرایی كارلێك یەكبینە زیاددەكات و تەنیا كاتی پێویست بۆ وەرگرتنی وزە لە لایەن تەنۆكەكانی ماددە كارلێككردووەكانەوە، ئەو زۆربوونی خێراییە دیاری دەكات و پێكداكەوتن دەست پێ دەكات، كاری وزەی سەرچاوە دەرەكییەكە ئەوەیە، كارلێكە گەرمیدەرەكان بخاتە سەر ڕێبازی كارلێك، شێوە $4\text{-}6$ ، ڕێبازێكی پێشینەیی گشتی كارلێكە گەرمیدەرەكە دەردەخات بەكەمترین وزەی پێویست بۆ چالاككردنی. ئەم كارلێكە دەڵێن: **وزەی چالاككردن activation energy** كە بە E_a پێشان دراوە، **كەمترین وزەی پێویستە بۆ گۆڕینی كارلێككردووەكان بۆ ئالۆزی چالاكراو.**

كارلێكی پێچەوانە، واتە لێكهەڵوەشانی گەردەكانی ئاو، كارلێكێكی گەرمیمژە، چونكە ئاستی وزەی گەردەكانی ئاو نزمترە لە ئاستی وزەی گەردەكانی هایدرۆجین و ئۆكسجین و گەردەكانی ئاو پێویستیان بەوزەیەكی چالاككەری گەورەتر هەیە پێش لێكهەڵوەشانی بۆ پێكهێنانەوەی ئۆكسجین و هایدرۆجین ووزەی پێویست بۆ چالاككردنی كارلێكێكی گەرمیمژ، كە بە E_a' پێشان دراوە لە شێوە $4\text{-}6$ دا، گەورەترە لەوزەی پێویستی گۆڕانە بنەڕەتییەكە كە گەرمیدەرە و جیاوازیی نێوان E_a و E_a' یەكسانە بە گۆڕانی ناوەڕۆكی گەرمی كارلێك ΔH ، ئەم گۆڕانی وزەی بەهای ژمارەییە هەر خودی هی هەریەكەی كارلێكی ڕاستەوانە و پێچەوانەیشە، بەڵام نیشانەكە جیاوازە.

ڕەوتی كارلێكەكانی ڕاستەوانە و پێچەوانە



شێوە 4-6 جیاوازی نێوان وزەكانی چالاككردنی دوو كارلێكی پێشینە و پاشینە (ڕاستەوانە و پێچەوانە یەكسانە بە گۆڕانی ناوەڕۆكی گەرمی كارلێك ، ΔH، بەهای ΔH . بەهەردوو لادا وەك خۆی دەمێنیتەوە بەڵام بە ئاراستەی گەرمیدەردا سالیب و بە ئاڕاستەی گەرمیمژدا موجەب دەبێت.

ئاڵۆزی چالاککراو Activated Complex

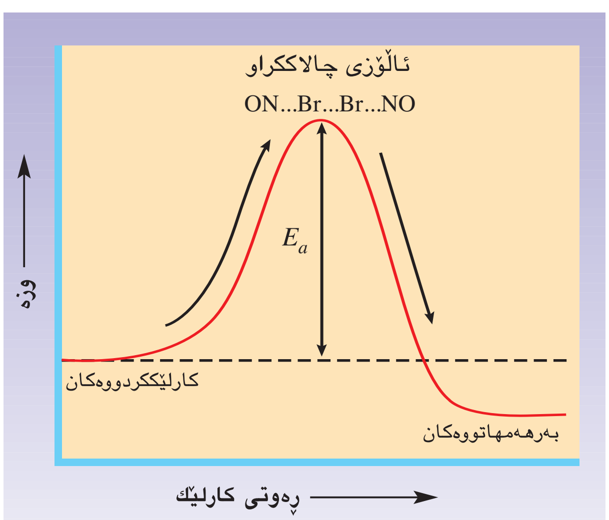
لەکاتی پێکداکەوتنی گەردەکاندا، بەشێك لە جووڵە وزە بەرزەکەی دەگۆڕدرێت بۆ مەتەوزە لە ناو گەردە پێکداکەوتووەکاندا و ئەگەر برێکی تەواو لە و وزە یە گۆڕدرا، ئەو گەردانە چالاك دەبن کە ئاراستەیەکی گونجاو یان هەیە و ئەوسایش بەندی نوێ پەیدا دەبن، لەو ماوە کورتەی تێکشکان و پەیدابوونی بەندەکاندا، پێکهاتەیەکی لە بارێکی گواستنەوەدا -tran sition state پەیدا دەبێت و لەم ئاوێتە گواستراوەیەدا، هەندێ بەند بە شێوەیەکی بەشەکی دەبێت و تەواو لە ناو ناچێت و بە وپێکهاتنە گواستراوەیەی کە لە پێکداکەوتنی کارا پەیدادەبێت و لە کاتی تێکشکانی بەندە بنچینەییەکان و پەیدابوونی بەندە نوێیەکاندا دەمێنێتەوە، دەڵێن ئاڵۆزی چالاککراو **activated complex**.

بابۆ نموونە، کارلێکێکی یەك هەنگاو وەربگرین وەك لێکهەڵوەشانی گازی برۆمیدی نیترۆز $BrNO$ ی گەرمیدەر بە پێی ئەم هاوکێشەیە:

$$2BrNO(g) \rightarrow Br_2(g) + 2NO(g)$$

لەم کارلێکەدا، دووبەندی $Br–N$ تێك دەشکێن و بەندێکی $Br–Br$ پێك دێت، کردەی تێکشکانی $Br–N$، وزەیەکی زۆری دەوێت (243 kJ/mol) لەکاتی پێکداکەوتنی کاری (چالاکی) نێوان دووگەردی $BrNO$، لە ماوەیەکی کورتدا بەشەتێکشکانی دوو بەندی $Br–N$ و بەشە پێکهاتنی بەندی $Br–Br$ ڕوودەدات، کە پێهاتەیەکی گواستراوەی $ON...Br...Br...NO$ پەیدا دەبێت پێی دەڵێن ئاڵۆزی چالاککراو، ئاڵۆزی چالاککراو بەرزترین پنتی چەماوەی وزە پێشان دەدات وەك لە شێوە 5-6 دا دەردەکەوێت.

ئاڵۆزی چاك کراو، کاتێك پەیدا دەبێت، کە پێکداکەوتنی چالاکی وزەی ناوەکی کارلێککردووەکان تاکەمترین ئاستی گونجاو بۆ کارلێککردن بەرز دەکاتەوە و هەروەك لە شێوە 5-6 دا دیارە هەردووکارلێکی پێشینە (ڕاستەوانە) و پێچەوانە (پاشینە)یش بەهەمان ئاڵۆزی چالاککراودا تێپەڕدەبن و ئەو بەندەی لە ئاڵۆزی چالاککراوی کارلێکی پێشینەدا تێکشکاوە، پێویستە دروست بکرێتەوە لە ئاڵۆزی چالاککراوی کارلێکی پاشینەدا، تێبینی ئەوەبکە، کە ئاڵۆزی چالاککراو، دەکەوێتە شوێنی وزەی بەرزی سەر ڕەوتی کارلێك.



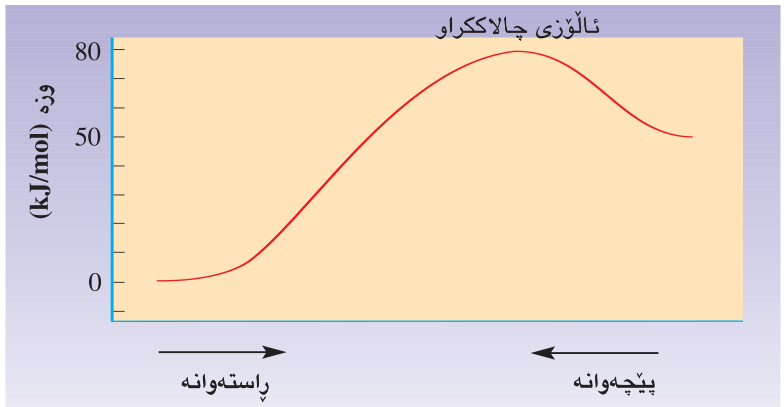
شێوە 5-6 ئەم وێنەڕوونکەرەوەیە، کردەی پێکهاتنی ئاڵۆزی چالاککراو لەم گازە کارلێکەدا پێشان دەدات:
$2BrNO(g) \rightarrow Br_2(g) + 2NO(g)$

دەقی بیردۆزی گەردە جووڵە دەڵێت کە خێرایی گەردەکان و بە پێیەیش جووڵە وزەیان، بەبەرزبوونەوەی پلەی گەرمی زۆر دەبێت و زۆربوونی خێرایی دەبێتە هۆی پێکداکەوتنی زۆرتر، کە ژمارەی کارلێکەکان زیاددەکات، بەڵام زۆربوونی تێکرایی کارلێکەکان، تەنیا ناکەوێتە سەر ژمارەی ئەو پێکداکەوتنانە، وەك لە شێوە 6-3 دا دەردەکەوێت، پێویستە پێکداکەوتنی نێوان گەردەکان برێکی تەواو وزەیان تێدابێت بۆ پێکهێنانی ئاڵۆزی چالاککراو ئەگینا کارلێك ڕوونادات و بەرزکردنەوەی پلەی گەرمی، گەردی زۆرتر دەخاتە بەر وزەی چالاککردن و خێرایی کارلێك زیاد دەکات.

ئاڵۆزە چالاککراوەکان، لە قۆناغەکورتەکانی پەیدابوونیاندا، بەشە پەیوەستییان هەیە، ئەم پەیوەستییە بارێکی ناوەندییە بۆ هەریەك لە کارلێککردوو بەرهەمهاتوو و دەشێت ئاڵۆزی چالاککراو، بەندە سەرەتاییەکان پێك بهێنێتەوە و ئەوجا لێك هەڵدەوەشیتەوە بۆ تەنۆکەکانی کارلێککردوو، یان بەندی نوێ پێك دێنێت و لێك جیا دەبێتەوە بۆ تەنۆکەکانی بەرهەم و بە پێچەوانەی ماددە نێوانییە تا ڕاددەیەك جێگیرەکان، ئاڵۆزی چالاککراو تەمەنێکی زۆر کورتی هەیەکە لەوماوەکورتەدا، بەندەکان دەکەونەبەر کردەی تێکشکان و پەیدابوون.

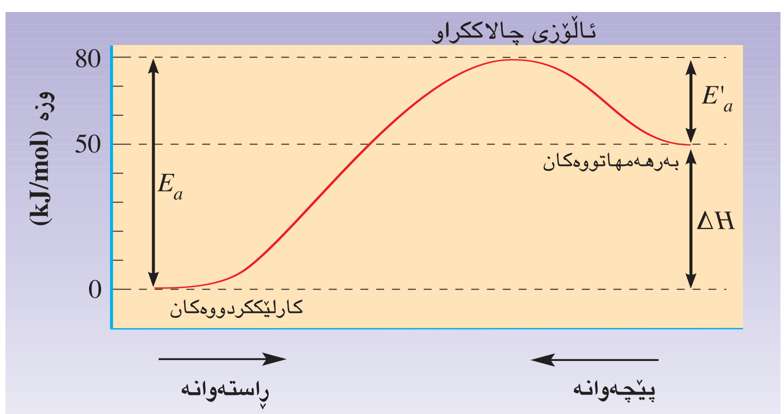
پرسی نموونەیی 1-6

سەرنجی شێوەی ڕوونکەرەوەی وزە بدە لەم وێنەیەی خوارەوەدا، ونیشانە بۆ کارلێککردوو بەرهەمهاتووەکان دابنێ و، ΔH و E_a و E_a' ئەوجا بەهای هەریەکەی ΔH پێشینە و ΔH پاشینە و E_a و E_a' بدۆزەرەوە.



شیکاری

ئاستی کارلێککردووەکان، هەمیشە دەکەوێتەلای چەپی چەماوەکە، ئاستی بەرهەمهاتووەکان، هەمیشە دەکەوێتەلای ڕاستی چەماوەکە، و گۆڕانی ناوەڕۆکی گەرمی کارلێك ΔH ، جیاوازیی نێوان ئەو دوو ئاستەیە وزەی چالاککردن لە نێوان ئاراستەی کارلێکی ڕاستەوانە و پێچەوانە دا جیاوازە و کەمترین وزەی پێویستە بۆ هێنانەدی کارلێکێکی چالاك بەهەر دوولادا، بەڵام E_a ، جیاوازی نێوان ئاستی وزەی کارلێککردووەکان و وزەی ئاڵۆزی چالاککراوە و E_a' جیاوازی نێوان ئاستی وزەی بەرهەمهاتووەکان و ئاستی وزەی ئاڵۆزی چالاك کراوە.



وزەی کارلێککردووەکان − وزەی بەرهەمهاتووەکان = ΔH پێشینە .

ΔH پێشینە $= 50\ kJ/mol - 0\ kJ/mol = +50\ kJ/mol$

وزەی بەرهەمهاتووەکان − وزەی کارلێککردووەکان = ΔH پاشینە .

ΔH پاشینە $= 0\ kJ/mol - 50\ kJ/mol = -50\ kJ/mol$

وزەی کارلێککردووەکان − وزەی ئاڵۆزی چالاککراو = E_a .

$E_a = 80\ kJ/mol - 0\ kJ/mol = 80\ kJ/mol$

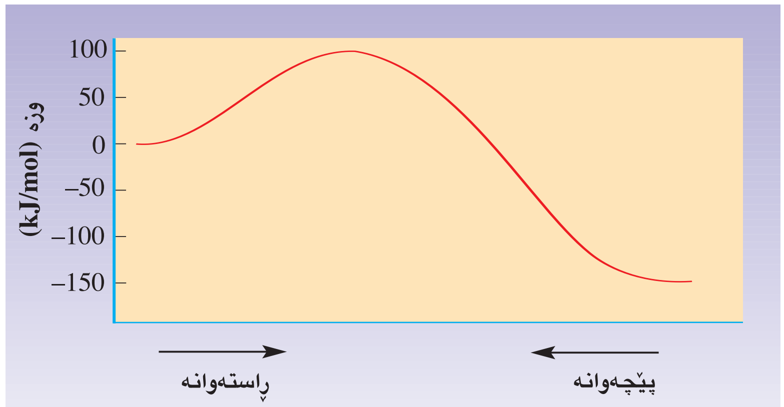
وزەی بەرهەمهاتووەکان − وزەی ئاڵۆزی چالاککراو = E_a'

$E_a' = 80\ kJ/mol - 50\ kJ/mol = 30\ kJ/mol$

کارپێکردنە ڕاهێنانەکان

1. أ. ئەو ڕێگەیەی لە پرسەکەدا نیشاندراوە، بۆ وێنە کێشان و هێماکاریی شێوە ڕوونکەرەوەکەی خوارەوەی وزە بەکاربهێنە و بەهای هەریەکە لەمانەیش بدۆزەرەوە:

ب. ئایا کارلێکە پێشاندراوەکەی شێوە ڕوونکەرەوەکە گەرمیدەرە یان گەرمیمژ؟ ئەوە ڕوون بکەوە.



2. أ. شێوەیەکی ڕوونکەرەی وزە، وێنەبکێشە لەگەڵ هێماکاری لە لە شێوە ڕوونکەرەوەکەی پرسی نموونەیی ئەو کارلێکە بچێت ، بەهای $E_a = 125$ kJ/mol ، $E_a' = 86$ kJ/mol کارلێککردووەکان لەسەر ئاستی وزەی سفردابنێ.

ب. بەهای $\Delta H_{\text{پێشینە}}$ و $\Delta H_{\text{پاشینە}}$ بدۆزەرەوە.

ج. ئایا ئەم کارلێکە گەرمیدەرە یان گەرمیمژ؟ لێکی بدەرەوە.

3. أ. شێوەیەکی ڕوونکەرەوەی وزە، وێنەبکێشە لەگەڵ هێماکاری، لەوکارلێکەدا کە $E_a = 154$ kJ/mol و $\Delta H = 136$ kJ/mol .

ب. وزەی چالاککەر E_a' ی کارلێکی پێچەوانە بدۆزەرەوە.

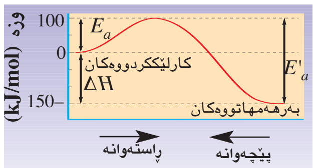
وەڵامەکان

1. $\Delta H_{\text{پێشینە}} = -150$ kJ/mol

$\Delta H_{\text{پاشینە}} = +150$ kJ/mol

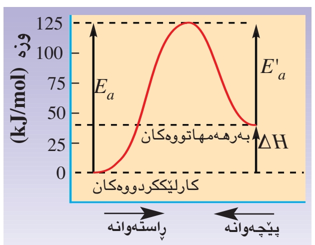
$E_a = 100$ kJ/mol

$E_a' = 250$ kJ/mol



ب. گەرمیدەرە، وزەی کارلێککردووەکان گەورەترە لە بەرهەمهاتووەکان.

2. أ.

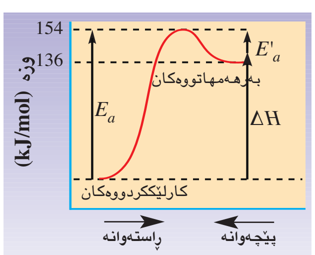


ب. $\Delta H_{\text{پێشینە}} = 39$ kJ/mol

$\Delta H_{\text{پاشینە}} = -39$ kJ/mol

ج. گەرمیمژە، وزەی بەرهەمهاتوو گەورەترە لە کارلێککردووەکان.

3. أ.



ب. $E_a' = 18$ kJ/mol

پێداچوونەوەی کەرتی 1-6

1. مەبەست لە هەریەکەی لەمانەی خوارەوە ڕوون بکەرەوە: ڕێبازی کارلێك، وزەی چالاککەر، ئاڵۆزی چالاککراو.

2. ئەو هۆکارانە چین کە توانستی ڕوودانی کارلێك دیاری دەکەن لە ئەنجامی پێکداکەوتنی گەردیدا؟

3. پێوەندیی نێوان وزەی چالاککردن وزەی کارلێك، ڕوون بکەرەوە.

4. جیاوازی چییە لە نێوان ئاڵۆزی چالاککراو و ئاوێتەی نێوانیدا (نێوانە ئاوێتەدا) .

5. ئەمە ڕوون بکەرەوە: هەندێ کارلێك ڕوونادات، تەنانەت ئەگەر وزەی پێکداکەوتن لە وزەی چالاککردنیش زیاتر بێت.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

6. **شیکردنەوەی زانیاری**: کام لەمانەی خوارەوە لەگەڵ خێراترین تێکڕای کارلێك دەگونجێت؟ ڕێبازێکی وزەی چالاککردن کەم، یان ڕێبازێکی وزەی چالاککردن زۆر؟ پاساو بۆ وەڵامەکەت بهێنەوە.

کـەرتـــی 2-6

نیشانەکانی ڕاییکاری

- جووڵەکیمیا، دەناسێنیت و هەردوو مەرجی ڕوودانی کالێکی کیمیایی ڕوون دەکاتەوە.
- هۆکارە کارتێکەرەکانی خێرایی کارلێك، ڕوون دەکاتەوە.
- هاندەر دەناسێنیت و باسی دوو جۆری جیاوازی دەکات.
- پلەی کارلێك و یاسای خێرایی ئەو کارلێکە پێکەوە دەبەستێت.
- یاساکانی خێرایی کارلێکە کیمیاییەکان دەردەهێنێت.

خێرایی کارلێککردنی کیمیایی

بەگۆڕانی خەستیی کارلێککردووەکان لەیەکەیەکی کاتدا و لەکاتی ڕوودانی کارلێکدا دەڵێن **خێرایی کارلێك reaction rate** خوێندنی خێرایی کارلێك، بایەخ بەو هۆکارانەدەدات کە کاردەکەنە خێرایی و بایەخ بە و پێوەندییە بیرکارییانە دەدات، کە پێوەندیی نێوان خێرایی و خەستی دەردەخات و بەو بەشەی کیمیا، کە بایەخ بە خێرایی کارلێك و ڕێبازەکانی دەدات دەڵێن: **جووڵە کیمیا chemical kinetics** یان **کیمیایی جووڵەیی**.

ئەو هۆکارانەی کاردەکەنە خێرایی

بۆ ڕوودانی هەر کارلێکێك، بێجگە لە کارلێکی لێکهەڵوەشانی کیمیایی سادە، پێویستە تەنۆکە کارلێککردووەکان بە ئاراستەیەکی گونجاو وزەیەکی چالاککەری تەواو بەریەك بکەون. بۆیە، خێرایی کارلێك، بەستراوە بە ژمارەی پێکداکەوتنی تەنۆکە کارلێککردووەکان و کارایی ئەو پێکداکەوتنانەوە، وە هەر گۆڕانێکی بارودۆخی کارلێك کە کاردەکاتە سەر ژمارەی پێکداکەوتنەکان یان وزەیان یان کاراییان، کاردەکاتە خودی خێرایی کارلێك. و بەلایەنی کەمەوە پێنج هۆکار، کاردەکەنە خێرایی کارلێکی کیمیایی.

سروشتی کارلێککردووەکان

ماددەکان، لە ئارەزووی کارلێککردنیاندا لە ناوخۆیاندا زۆر جیاوازن، بۆ نموونە هایدرۆجین لە بارودۆخێکی تاقیکاریی دیاریکراودا، زۆر توند لەگەڵ کلۆر کارلێك دەکات، بەڵام لە هەمان بارودۆخدا، بە هێواشی لەگەڵ نایترۆجین کارلێك دەکات، لە لایەکی تریشەوە، سۆدیۆم لەگەڵ ئۆکسجیندا خێراتر یەك دەگرێت لە خێرایی یەکگرتنی ئاسن لەگەڵ ئۆکسجین، لە هەمان مەرج و بارودۆخدا، لەکارلێکەکاندا چەند بەندێك دەشکێن و چەند بەندیش پێك دێن و خێرایی کارلێك بەستراوە بەسروشتی کارلێککردووەکان و ئەو بەندە کیمیاییانەوە کە بەستراون بە کردەی کارلێکەکەوە.

ڕووبەرە ڕووەکان

دەشێت، گازە تێکەڵەکان و تەنۆکەکان، بەئازادی تیکەڵ بین و پێکدابکەون، بۆیە ڕەنگە خێراکارلێکیان لە نێواندا ڕووبدات و لەکارلێکە ناچونیەکەکاندا، خێرایی کارلێك بەستراوە بە ڕووبەری ڕووی بەریەککەوتنی نێوان مادە کارلێککردووەکانەوە، **کارلێکە ناچونیەکەکان heterogeneous reactions کارلێککردووی لە دوو دۆخی فیزیایی جیاوازیان تێدایە**. ئەو کارلێکانە کاتێك ڕوودەدەن کە دوو دۆخە فیزیاییەکە بەریەك دەکەون، لەبەرئەوە ڕووە ڕووبەری کارلێککردووی ڕەق، هۆکارێکی گرنگە لە دیاریکردنی خێرایی کارلێکدا و زۆربوونی ڕووبەری ڕوو، خێرایی کارلێکە ناچۆنییەکەکان زیاددەکەن.

بۆ نموونە، کە توتیای ڕەق لەگەڵ گیراوەی ترشی هایدرۆکلۆریك کارلێك دەکەن بۆ بەرهەمهێنانی کلۆریدی زینك و گازی هایدرۆجین، بە پێی ئەم هاوکێشەیە:

$$Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(s)$$

Zn(*s*) + 2H(

ئەم کارلێکە لەسەر ڕووی زینکی ڕەق ڕوودەدات. شەشپاڵوویەکی توتیا، کە درێژی لایەکی 1 cm بێت، ڕوویەکی بەر کارلێك کەوتەی 6 cm^2 ڕووبەرێدا دەکات، بەڵام هەمان برە زینك، بە شێوەی هاڕدراویەکی ورد، ڕووبەرێکی بەر کارلێك کەوتەی هەزار ئەوەندە گەورەتر پەیدا دەکات لە ڕووە ڕووبەری شەشپاڵووەکە و بەو پێیە، خێرایی کارلێکی هاڕدراوەی ماددە ڕەقەکە زۆر گەورەترە لە خێرایی کارلێکی پارچە ماددە ڕەقەکە، پێش هاڕینی.

هەروەها پارچەیەك بەردە خەڵوز کە لە هەوادا دەسووتێت، زۆر هێواش دەبێت، بەڵام ئەگەر وردی بکەین بۆ پارچەی بچووکتر، خێراییەکەی زۆردەبێت، چونکە ڕووبەرێکی زۆرتر دەکەوێتە بەر کارلێکی سووتان، خۆ ئەگەر پارچە بەردە خەڵووزەکە بهاڕدرێت، ئەو جاگرێ تێ بەربدرێت کە لەهەوادا هەڵواسرابێت، بە شێوەیەکی تەقاوە دەسووتێت ئەمە، ڕوودانی تەقینەوەکان لە کانگەکانی خەڵووزی بەردی لێك دەداتەوە.

پلەی گەرمی

زۆربوونی پلەی گەرمی جووڵە وزەی تەنۆکەکانی ماددە زیاددەکات، ئەمەیش دەبێتە هۆی ڕوودانی ژمارەیەکی زۆرتری پێکداکەوتنە چالاکەکان کاتێك ماددەیەك تووشی کارلێککردن دەبێت لەگەڵ ماددەیەکی تردا، جائەگەر ژمارەی پێکداکەوتنەچالاکەکان زیادی کرد، خێرایی کارلێك زیاد دەکات.

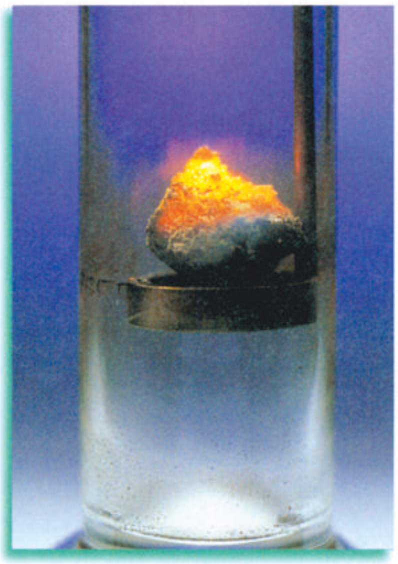
بۆ ئەوەی وزەی پێکداکەوتن کاریگەربێت، پێویستە بەهاکەی یەکسان بێت بەوزەی چالاککەریان گەورەتربێت و، لە پلە گەرمە بەرزەکاندا، ژمارەیەکی زۆرتری تەنۆکەکان وزەی تەواو وەردەگرن، بۆپێکهێنانی ئاڵۆزی چالاککراو لەکاتی ڕوودانی پێکداکەوتندا، لەبەرئەوە لە بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی، زۆربوونی وزەی پێکداکەوتن و ژمارەیان پەیدا دەبێت.

بەڵام نزمبوونەوەی پلەی گەرمی سیستمی کارلێك، کاریگەرییەکی پێچەوانەی هەیە، کە جووڵە وزەی تەنۆکەکان کەم دەکات بەجۆرێك بەژمارەیەکی کەمتر و وزەیەکی کەمتر پێکدا دەکەون و ژمارەیەکی کەمتری پێکدا دەکەون و ژمارەیەکی کەمتری پێکدا کەوتنی کارا پەیدادەکەن ، بەدەست پێکردن لە پلەی گەرمی ژوورەوە، خێرایی کارلێکی زۆر لە کارلێکە باوەکان لەگەڵ هەر K 10(10^oC) بەرزبوونەوەیەکی پلەی گەرمی نزیکەی دەبێتە دووئەوەندە پێویستە ئەم ڕێسایە بە وریایی بەکاربهێنرێت، چونکە زۆربوونی ڕاستەقینەی خێرایی کارلێك، کە بەستراوە بە بەرزبوونەوەی پلەی گەرمییەوە دەبێت تەنیا بە ڕێگەی تاقیکاری دیاری بکرێت.

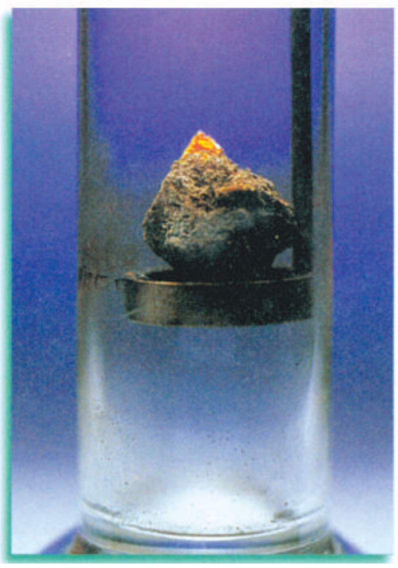
خەستی

خەستی گەردەکانی ئۆکسجینی خاوێن 5 ئەوەندە زیاترە لە خەستییەکەی لەهەوادا، لە ژێرهەمان پەستاندا، ماددەکان خێراتر لە ئۆکسجینی خاوێندا، دەئۆکسێن وەك لە هەوادا، بۆ نموونە، شێوە 6-6 دەری دەخات کە ئەو ڕووناکییەی لە پارچەخەڵووزە گڕگرتووەکەوە دەردەپەڕێت لە کەشێکی ئۆکسجینی خاوێندا لە ڕووناکی دەرپەڕیوی پارچە خەڵووزێکی گەرمکراو لە هەوادا بەهێزتردەبێت تا دەست دەکات بەسووتان ئۆکسانی خەڵووز ئەو جۆرە کارلێکە ناچۆنیەکەیە، کە یەکێك لە کارلێککردووەکانی گازە، خێرایی کارلێك تەنیا نەبەستراوە بە ڕووبەری ڕووی خەڵووزەکەوە بەڵکو بەستراویشە بە خەستی ماددەی کارلێککردووی O_2 وە.

لەسیستمی کارلێکە چۆنیەکەکاندا، خێرایی کارلێك بەستراوە بە خەستی کارلێککردووەکانەوە زەحمەتە هاوکێشەیەکی بیرکاری دابنێین، خێرایی و خەستی پێکەوە ببەستێ، واتە چونکە زۆربەی کارلێکەکان، لە زنجیرەیەکی بەردەوامی چەند هەنگاودا ڕوودەدات و تەنیا یەکێك لەم هەنگاوانە خێرایی کارلێك دیاری دەکات و ئەگەر ژمارەی

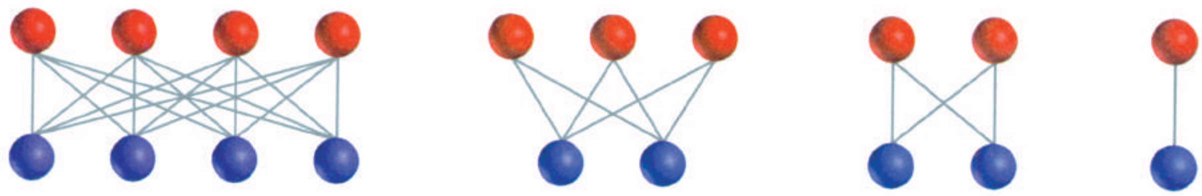


(أ)



(ب)

شێوە 6-6 سووتانی کاربۆن لە ئۆکسجینی خاوێندا (أ) خێراترە لە سووتانی لە هەوادا (ب) ئەویش چونکە خەستی ئۆکسجین (O_2) زۆرترە.



شێوە 7-6 ژمارەی گەردەکانی جۆرە کارلێککردووەکان کاردەکاتە ژمارەی پێکداکەوتنە شیاوەکان و ئینجا کاردەکاتە سەر خێرایی کارلێك.

پێکداکەوتنەکاران زیادی کرد، ئەو خێرایی کارلێکیش زیاددەکات و بەشێوەیەکی گشتی پێشبینی زۆر بوونی خێرایی کارلێك دەکرێت هەرچەندێك خەستی یەکێك یان زۆرتری کارلێککردووەکان زیادبکات، وەك لە نموونەکەی شێوە 7-6 دا لە سەرەوە دەیبینین، لە سیستمێکی کارلێکی دووگەردیدا، شێوە 7-6 (أ) دەشێت یەك پێکداکەوتن ڕوبدات و ئەگەر سیستمەکە لە چوار گەردپێك هاتبوو، وەك شێوە 7-6 (ب) دەشێت پێشبینی چوار پێکداکەوتن بکرێت و بەزۆربوونی ژمارەی گەردەکان لە بارودۆخێکی جێگیردا، ژمارەی گشتیی پێکداکەوتنەکانی نێوانیان زیادەدکات، شێوە 7-6 ج، د دوو سیستمن لە گەرد و 8 گەرد پیك هاتوون، و بواری 6 و 16 پێکداکەوتنیان بەڕیز هەیە کە تییاندا ڕوبدات، لە لایەکی تریشەوە، کەمکردنەوەی خەستی، دەبێتە هۆی کاریگەرییەکی پێچەوانەو کاریگەریی ڕاستەقینەی خێرایی کارلێك لە ئەنجامی گۆڕانەکانی خەستیدا، پیویستە کردەییانە دیاری بکرێت.

بوونی هاندەرەکان

هەندێك کارلێکی کیمیایی بەهێواشی ڕوودەدات، هەندێ جاریش دەتوانرێت خێرایی کارلێك بە تێکردنی هاندەر، زۆر خێرابکرێت، هاندەریش **catalyst مادەیەکە خێرایی کارلێکێکی کیمیایی دەگۆڕێت، بێ ئەوەی لە کاربکرێت و بەکاری هاندەر دەڵێن هاندان catalysis** شێوە 8-6 هاندان کارلێکی لێکهەڵوەشانی ژوورۆکسیدی (هایدرۆجین بەکاری جۆرەها هاندەرپیشان دەدات وەك شێوە 9-6 دا ڕوون کراوەتەوە، بە پێی ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە:

$$2H_2O_2(l) \rightarrow O_2(g) + 2H_2O(g)$$

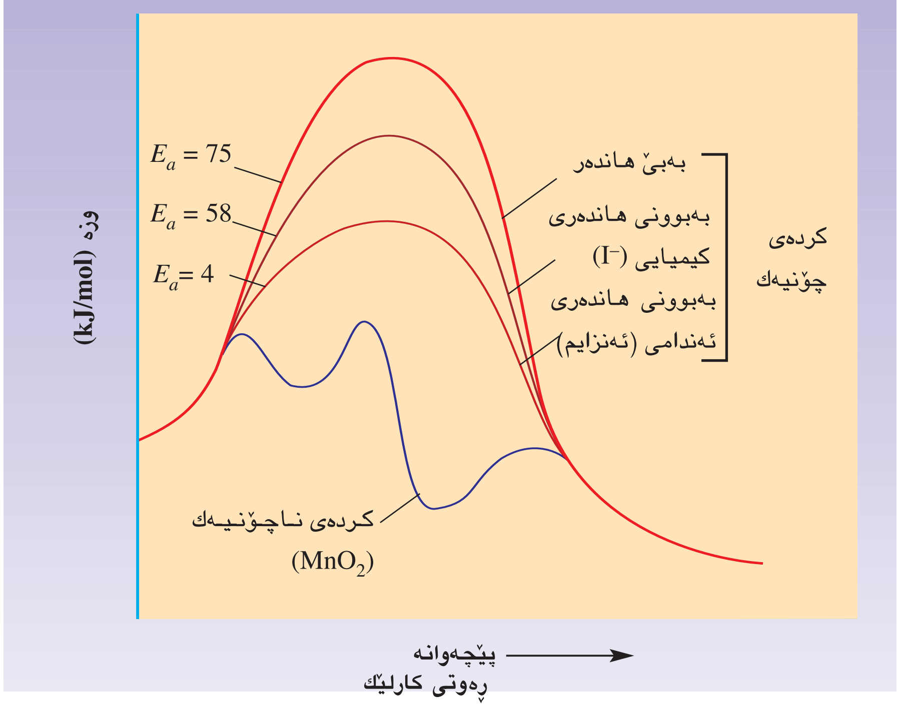
هاندەر وەك یەکێك لەبەر هەمەکۆتاییەکان ئەو کارلێکەی کە خێرای کردوە دەرناکەوێت و دەشێت لە هەنگاوێك لە هەنگاوەکانی ڕێبازی کارلێکەکەدا بەشداری بکات و دەشێت لە هەنگاوێکی تری دواتردا وەك خۆی دەست بکەوێتەوە. لەسیستمەکانی کارلێکە فراوان و گرانبەهاکاندا، هاندەر پوخت دەکرێتەوە و جاری تر بەکاردەهێنرێتەوە. **و ئەو هاندەرەی لەهەمان دۆخی فیزیایی مادە کارلێککردوو بەر هەمهاتووەکاندایە، لە سیستمیکی کارلێککردنی کیمیاییدا پێی دەڵێن هاندەری چونیەك homogeneous catalyst** خۆ ئەگەر دۆخی فیزیاییەکەی لەگەڵ دۆخی فیزیایی کارلێککردووەکان جیاوازبوو پێی دەڵێن هاندەری ناچۆنیەك **heterogeneous catalyst** بەزۆری کانزاکان وەك هاندەری ناچۆنیەك بەکاردێن زۆر کارلێك بەهۆی ڕوومژینی کارلێککردووەکانوەو لەسەر ڕووی کانزاکان بەهێز دەکرێن، کە دەبێتە هۆی زۆربوونی خەستی ئەو کارلێککردوانە.



شێوە 8-6 دەتوانرێت خێرایی کارلێك زۆرتر بکرێت لەکاتی لیکهەڵوەشانی ژورۆکسیدی هایدرۆجین H_2O_2 دا، بەبەکارهێنانی هاندەر، لێرەدا هاندەری دوانۆکسیدی مەنگەنیز MnO_2 بەکاردێت کە ماددەیەکی ڕەقی ڕەشە، دەکرێتە بیکەرێکی شووشەوە وردە وردە و دڵۆپ دڵۆپ 30% گیراوەی H_2O_2 ی تێ دەکرێت خێرا H_2O_2 لێك هەڵدەوەشێت بۆ O_2 و H_2O ەکە بە شێوەی گاز دەردەکەون، چونکە وزە دەرپەڕیوەکەی کارلێك دەبێتە هۆی هەڵماندنی زۆربەی ئاوەپەیدابووەکە.

شێوە 9-6 دەتوانرێت، وزەی چالاککەری کارلێکی کیمیایی، بە تێکردنی هاندەرێکی گونجاو، کەم بکرێتەوە.

بەراوردی ڕەوتەکانی لێکهەڵوەشانی H_2O_2 بەهۆی هاندەری جیاوازەوە



یاساکانی خێرایی کارلێک

کردەییانە، پەیوەندیی خێرایی کارلێک و خەستی یەکێك لە کارلێککردووەکان لە ڕێی جێگیرکردنی خەستی کارلێککردووەکانی تر و پلەی گەرمی سیستەمەکەوە دیاری دەکرێت، ئەوجا بە پێوانی خێرایی کارلێك بەبوونی خەستییە جیاوازەکانی ئەو کارلێکەوە، زنجیرەیەك لەم تاقیکردنەوانە کە لە تاقیگەدا دەکرێن دەری دەخات چۆن خەستی هەر کارلێککردوویەك کاردەکاتە خێرایی کارلێك.

گازی هایدرۆجین لەگەڵ یەکۆکسیدی نایترۆجین کارلێك دەکەن بەجێگیری قەبارە و پلەی گەرمی بەرزو نەگۆڕ (جێگیر)، بە پێی ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە ڕوودەدات:

$$2H_2(g) + 2NO(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$$

کە 3mol لەو بەرهەمەگازانە لە 4mol لەو گازە کارلێککردووانە پەیدا دەبێت بۆیە، پەستانی سیستەمەکە وردە وردەکەم دەکات لەگەڵ ڕوودانی کارلێکەکەدا و بەوەش دەتوانرێت خێرایی کارلێك بە پێوانی گۆڕانی پەستان لە دەفرەکەدا دیاری بکرێت، لەگەڵ تێپەڕینی کاتدا.

وادابنێ، زنجیرە تاقیکردنەوەیەك کرا، بەبەکارهێنانی هەمان خەستی سەرەتایی یەکۆکسیدی نایترۆجین، بەڵام لەگەڵ چەند خەستییەکی سەرەتایی جیاوازی H_2، بینرا کە خێرایی سەرەتایی کارلێکەکە، ڕاستەوانە دەگۆڕدرێت لەگەڵ خەستی هایدرۆجین، بە جۆرێك کە خێرایی دەبێتە دوو ئەوەندە بە دوو ئەوەندەکردنی خەستی H_2 و ئەگەر خەستیی H_2 کرایە سێ ئەوەندەی خەستییە سەرەتاییەکەی خێرایی کارلێکیش دەبێتە سێ ئەوەندەی خێراییە سەرەتاییەکەی و هەروەها ئەوکاتەیش ئەگەر

R خێرایی کارلێك پێشان بدات و $[H_2]$ خەستی هایدرۆجین بە mol/L ئەوا پێوەندیی بیرکارییانەی نێوان خێرایی و خەستی بەم جۆرە دەبێت:

$$R \propto [H_2]$$

هێمای ∝ هاوڕێژەبوون پێشان دەدات.

ئێستا، باوادابنێین کە خەستی سەرەتایی هایدرۆجینمان وەك خۆی جێگیرکردووە، خەستی سەرەتایی یەکۆکسیدی نایترۆجینمان گۆڕی، دەبینین.
کە خێرایی کارلێکە سەرەتاییەکە بە دوو ئەوەندەکردنی خەستی NO ، دەبێتەچوار ئەوەندە و بە 3 ئەوەندەکردنی خەستی NO ، دەبێتە 9 ئەوەندەی خێرایی سەرەتایی، لەبەر ئەوە خێرای کارلێك ڕاستەوانە هاوڕێژەیە لەگەڵ دووجای خەستی یەکۆکسیدی نایترۆجیندا، وەك دەیبینین لەم هاوڕێژەیەدا:

$$R \propto [NO]^2$$

لەبەر ئەوەی R ڕاستەوانە دەگۆڕدرێت لەگەڵ $[H_2]$ و $[NO]^2$ دا کەواتە ڕاستەوانە لەگەڵ ئەنجامی لێکدانیشیاندا دەگۆڕدرێت.

$$R \propto [H_2][NO]^2$$

بەدانانی نیشانەی یەکسانی لە جیاتی هێمای گۆڕان و جێگیری هاوڕێژە بە k دابنرێت، شێوگەکە دەبێتە شێوەی هاوکێشە وەك خوارەوە:

$$R = k[H_2][NO]^2$$

بەو هاوکێشەیەی خێرایی کارلێك و خەستی کارلێکردووەکان پێکەوە دەبەستیٚ دەڵێن یاسای خێرایی rate law ی ئەو کارلێکە. ئەم یاسایە بەسەر کارلێکە دیاریکراوەکان کاری پێ دەکرێت، لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراودا و هەر بەرزبوونەوەیەکی پلەی گەرمی، خێرای کارلێك لە زۆربەی کارلێکە کیمیاییەکاندا زیاددەکات، بەهای k ئاسایی، بەبەرزبوونەوەی پلەی گەرمی زیاد دەکات، بەڵام پێوەندی نێوان خێرایی کارلێك و خەستی نزیکەی وەك خۆی دەمێنیتەوە و هەمیشە ناگۆڕدرێت.

بەکارهێنانی یاسای خێرایی

بەشێوەکی گشتی، یاسای خێرایی بەم هاوکێشە بیرکارییەی خوارەوەپێشان دەدرێت:

$$R = k[A]^n[B]^m$$

کاتێك، خێرایی کارلێك بە R و جێگیری خێرایی جۆری بە k و هەردوو خەستیی مۆلاریی دوو کارلێککردووەکە بە [A] و [B] هێما دەکرێن و ئەو توانانەی دوو خەستییەکەی A و B بۆ بەرزدەکرێتەوەیش بە n و m و یاسای خێرایی بۆ هەندێ کارلێکی دیاریکراو و لە بارودۆخی دیاریکراو و نەگۆڕدا کاری پێ دەکرێت و پێویستە تەنیا لە ڕێی زانیاریی کردەییەوە دیاری بکرێن و هیچی تر.

بەو توانەی خەستی کارلێکردووی بۆ بەرزدەکرێتەوە دەڵێن پلە ordeor **ی ئەو کارلێککردووە،** بەهای *n* پلەی کارلێککردووی A یەو دەوترێت، کە کارلێکەکە لە پلەی $^{o}(n)$ بۆ خەستی [A] هەروەها لەبارەی بەهای توانی (m) دەوترێت کە کارلێکەکە [B] لە پلەی $^{o}(m)$ ە، پلە یان توان $(n$ یان $m)$ دەشێ ژمارەی تەواوی بچووك یان سفربێت و، پلەی 1 ی کارلێك واتە خێرایی کارلێك ڕاستەوانە دەگۆڕدرێت لەگەڵ خەستی ئەو کارلێککردووەدا و پلەی 2 واتە خێرایی کارلێك ڕاستەوانە دەگۆڕدرێت لەگەڵ دووجای خەستی ئەو کارلێککردووەدا

کیمیا، لە کارپێکردندا
تەقەمەنییەکان

لە ماوەیەکی کورتی چرکەیەکدا تەقاوە کارلێکی ماددەیەکی وەك نیترۆ گلیسرین یان سیانە نیترۆتۆلووین (TNT)، یان دینامیت کۆتایی دێت، ئەم ماددانە لە بنچینەدا ماددەی ئەندامین بەزۆری گەردیلەی کاربۆن و هایدرۆجین ئۆکسجینیان تێدایە، نایترۆجین، بەبەندی لە چاو و خۆیدا لاواز پێکەوە بەستراوە و لە کاتی ڕوودانی کردەی تەقاندنەوەدا، ماددە تەقاوەکە، دەکەوێتەبەر لێکهەڵوەشانێکی زۆر خێرا و، توخمە پەیدا بووەکان کارلێك دەکەن و گازی N_2، CO، CO_2، NO_2 پێك دێنن، کە گەردە بچووکەکانیان، بەبەندی بەهێزتر پێکەوە پەیوەست دەبن لە و بەندانەی نێوان پێکهێنەکانی ماددە سەرەتاییەکان و بەوەیش بڕێکی یەکجارزۆر وزە دەردەپەڕێت و سەرباری ئەوەیش پێکهاتنی کێش و بڕی گازەکان، زۆربوونێکی مەزنی پەستان و هێزێکی وا پەیدا دەکات کە بۆلابردنی ئەو بیناو شوێنانەی کە دەمانەوێت لای بەرین یان بۆ تێکشکاندنی بەرد بۆ ڕێگا سازکردن و شتی تر بەکاردەهێنریت.

پلەی سفر، واتە خێرایی نەبەستراوە بە خەستی کارلێککردووە وە بە کۆی پلەی هەموو کارلێککردووەکان دەوترێت پلەی کارلێك order of the reaction یان پلەی گشتی overall order . پلەی گشتی کارلێك یەکسانە بە کۆی پلەی کارلێککردووەکان، یان n+m . وا لە خوارەوە هەندێك لەو نموونانە دەبینیت کە یاساکانی خێرایی روون دەکەنەوە و ئەو یاسایانەن، کە لەرێی تاقیکردنەوەوە دەستمان کەوتوون، هەندێك لەو کارلێکانە، ئۆکسیدەکانی نیترۆجینیان تێدایە، کە گازی زۆر چالاکن و بەشداری دەکەن لە پێکهێنانی ئەو هەورە دوکەڵە تەمەکیانەدا کە ئاسمانی شارە پیشەسازییەکانیان داپۆشیوە، وەك لە شێوە 6-10 دا دەردەکەوێت.

$$3NO(g) \rightarrow N_2O(g) + NO_2(g) \quad R = k[NO]^2$$

پلە دوو لە NO دا،

پلەی گشتی دووە

$$NO_2(g) + CO(g) \rightarrow NO(g) + CO_2(g) \quad R = k[NO_2]^2$$

پلە دوو لە NO_2 دا،

پلە سفرە لە CO دا،

پلەی گشتی دووە

$$2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g) \quad R = k[NO_2]^2$$

پلە دوو لە NO_2 دا،

پلەی گشتی دووە

$$2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g) \quad R = k[H_2O_2]$$

پلەیەکە لە H_2O_2 دا،

پلە گشتی یەکە

گرنگە بزانین کە پلەکان لە یاسای خێراییدا رەنگە لەگەڵ کۆڵکەکانی هاوکێشەی هاوسەنگی کارلێکەکەدا یەکسان بن و رەنگیشە یەکسان نەبن، پێویستە ئەم پلانە لە زانیارییەکانی تاقیکردنەوەی کردەییەوە دیاری بکرێن.

جێگیری خێرایی جۆرەکی

جێگیری خێرایی جۆرەکی k ئەو جێگیری هاورێژەییەیەکە خێرایی کارلێکێکی دیاریکراو دەبەستێت بە خەستی کارلێککردووەکانەوە و گرنگە ئەمانەی خوارەوەمان دەربارەی بەهاکانی k لە بیر نەچێت:

1. لەکاتی زانینی پلە (توانە) کانی کارلێکدا، پێویستە بەهای k لە زانیارییەکانی تاقیکردنەوەی کردەییەوە دیاری بکرێت.

2. بەهای k تایبەتە بەکارلێکێکی دیاریکراوەوە و k بەهای جیاوازی هەیە لە کارلێکەکانی تردا، تەنانەت ئەگەر لە ژێر هەمان مەرج و بارودۆخیشدا روویان دابێت.

3. یەکەی k بەستراوە بە پلەی گشتی کارلێکەکەوە.

4. بەهای k، بەگۆڕانی بەهاکانی خەستی کارلێککردوو یان بەرهەمهاتووەکان ناگۆڕێت لەبەر ئەوەی بەهای k ی ئەو کارلێکە، ناگۆڕێت لەکاتی کارلێکەکەدا و لەگەڵ کاتیش ناگۆڕێت.

5. بەهای k ی کارلێك، لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراودا، دیاری دەکرێت، جا ئەگەر پلەی گەمی کارلێك بەرزبووەوە، بەهای k زیاد دەکات.

6. بەهای k ، بەبوونی هاندەر دەگۆڕێت (گەورەتر دەبێت).



شێوە 6-10 هەوری هەوای پیسکراو، پێی دەڵێن تەکەڵ (تەم + دوکەڵ) ئاسمانی شاری داپۆشیوە، تەکەڵ، لە ناوچە پیشەسازییەکاندا باوە، کە گاز و وردە تەنۆکە کاراکان دەکرێنە هەواوە.

پرسی نموونەیی 2-6

بۆ پێوانی خێرایی سەرەتایی ئەم کارلێکەی خوارەوە سێ تاقیکردنەوەی تاقیگەیی جێبەجێ کرا لە هەمان باروودۆخدا:

$$2HI(g) \rightarrow H_2(g) + I_2(g)$$

ئەنجامەکانی ئەو سێ تاقیکردنەوەیە بەمجۆرەبوون:

تاقیکردنەوە	[HI](M)	خێرایی (M/s)
1	0.015	1.1×10^{-3}
2	0.030	4.4×10^{-3}
3	0.045	9.9×10^{-3}

یاسای خێرایی کارلێك بنووسە و، بەهای جێگیری خێرایی جۆرەکی و یەکەکانی بدۆزەرەوە.

شیکاری

1 شی بکەرەوە شێوگی یاسای خێرایی گشتی ئەم کارلێکە ئەمەیە $R = k[HI]^n$ ، پێویستیمان بەدەرهێنانی بەهای توانی n هەیە.

2 نەخشەبکێشە ڕێژەی هەردوو خەستی کارلێککردوو لە نێوان دوو تاقیکردنەوەدا بدۆزەرەوە: وەك $\frac{[HI]_2}{[HI]_1}$ ، ئەوجا بیدۆزەرەوە چۆن ڕێژەی خەستی کاردەکاتە سەر ڕێژەی خێرایی، $\frac{R_2}{R_1}$

3 بدۆزەرەوە ڕێژەی خەستی: $\frac{[HI]_2}{[HI]_1} = \frac{0.030\ M}{0.015\ M} = 2.0$ ڕێژەی خێرایی: $\frac{R_2}{R_1} = \frac{4.4 \times 10^{-3}\ M/s}{1.1 \times 10^{-3}\ M/s} = 4.0$

لەبەرئەوە، کاتێك خەستی دەبێتە دوو ئەوەندە (لەگەڵ هاوکۆڵکەی 2 لێك دەدرێن) خێرایی دەبێتە چوار ئەوەندە (لەگەڵ هاوکۆڵکەی 4 لێکدەدرێن) یان 2^2 ، بۆیە یاساکە بەمجۆرە دەبێت: $R = k[HI]^2$

بۆ دۆزینەوەی بەهای k ، دەتوانین یاسای خێرایی ڕێزبکەینەوە و بەهازانراوەکانی هەر تاقیکردنەوەیە بگۆڕینەوە، بە پێی بەهاکانی تاقیکردنەوەی 1 بگۆڕەوە:

$$k = \frac{R}{[HI]^2} = \frac{1.1 \times 10^{-3}\ M/s}{(0.015\ M)^2} = 4.9\ M^{-1}s^{-1}$$

4 هەڵبسەنگێنە بەبەراوردی دوو تاقیکردنەوەی 1 و 3 ی خشتەکە دەبینین [HI] بووە بە سێ ئەوەندەی بەها سەرەتاییەکەی، خێرایی دەبێتە 9 ئەوەندەی خێرایی سەرەتاییەکە (واتە 3^2)، ئەم گۆڕانەی خێرایی دەیسەلمێنێت کە پلە دووە و دەتوانرێت بەهای k ، لەهەر تاقیکردنەوەیەکی ترەوە بدۆزینەوە، بۆیە یاسای خێرایی و بەهای k ڕاست دەبن.

کارپێکردنە ڕاهێنانەکان

1. لە کارلێکی $3A \rightarrow C$ دا، خەستی سەرەتایی A دەکاتە 0.2M و خێرایی کارلێك 1.0 M/s و بە دوو ئەوەندەکردنی [A] خێرایی کارلێك 4.0 M/s زیادی کرد، یاسای خێرایی کارلێك دیاری بکە.

2. بینرا کە یاسای خێرایی کارلێکێکی دیاریکراو $R = k[X]^3$ ، ئەو کۆلکەیەی خێرایی پێ زیاددەکات چەندە، ئەگەر بزانیت [X] بووە بە سێ ئەوەندەی خەستییە سەرەتاییەکەی؟

وەڵامەکان

1. خێرایی = $k[A]^2$

2. 27

پرسی نموونەیی 3-6

سێ تاقیکردنەوەی کردەیی جێبەجێ کرا بۆ پێوانی خێرایی سەرەتایی ئەم کارلێکە:
بارودۆخەکان چونیەك بوون لە هەرسێ تاقیکردنەوەکەدا، بێجگە لە خەستی کارلێککردووەکان کە گۆڕاوبوون (گۆڕۆك بوون) ، ئەنجامەکان بەمجۆرەبوون:

خێرایی (M/s)	[B] (M)	[A](M)	تاقیکردنەوە
8.0×10^{-8}	2.4	1.2	1
4.0×10^{-8}	1.2	1.2	2
7.2×10^{-7}	2.4	3.6	3

یاسای خێرایی کارلێك بنووسە، ئەوسا بەهای جێگیری خێرایی جۆرەکی و یەکەکانی بدۆزەرەوە.

شیکاری

1

شێوگی یاسای خێرایی گشتی ئەم کارلێکە ئەمە $R = k[A]^n[B]^m$ پێویستمان بە دەرهێنانی بەهای توانەکانی n و m دەبێت.

2 نەخشەبکێشە

ڕێژەی هەردوو کارلێککردووەکە لە هەردوو تاقیکردنەوەکەدا کە [A] وەك خۆی [B] جیاوازە، ئەوجا بیدۆزەرەوە چۆن ئەو ڕێژەیە کاردەکاتە ڕێژەی خێرایی $\frac{R_1}{R_2}$ و لە ڕێژەی خێراییەوە دەتوانین بەهای m بدۆزینەوە.
بە ڕێگەیەکی لەو بابەتە، بۆ بەراوردی ئەو دووتاقیکردنەوەیەی هەمان [B] یان هەیە و [A] ی جیاواز دەتوانین بەهای n بدۆزینەوە.

3 بدۆزەرەوە

یەکەم: تاقیکردنەوەی 1, 2 بەراوردبکە کە لە [A] دا هاوبەشن بۆ دۆزینەوەی m :

ڕێژەی خەستی $\frac{[B]_1}{[B]_2} = \frac{2.4 \text{ M}}{1.2 \text{ M}} = 2.0$ ، ڕێژەی خێرایی $\frac{R_1}{R_2} = \frac{8.0 \times 10^{-8} \text{ M/s}}{4.0 \times 10^{-8} \text{ M/s}} = 2.0$

لەبەر ئەوە، کاتێك خەستی B بەهاوکۆلکەی 2 یان 2^1 دەگۆڕدرێت، بۆیە m =1 و کارلێکەکە پلەیەکە لە B دا
ئەوجا تاقیکردنەوەکانی 1 و 3 پێك بەراوردبکە، کە هاوبەشن لە [B] دا. بۆ دۆزینەوەس بەهای n .

ڕێژەی خەستی: $\frac{[A]_3}{[A]_1} = \frac{3.6 \text{ M}}{1.2 \text{ M}} = 3.0$ ڕێژەی خێرایی $\frac{R_3}{R_1} = \frac{2.7 \times 10^{-7} \text{ M/s}}{8.0 \times 10^{-8} \text{ M/s}} = 9.0$

لەبەر ئەوە، کاتێك خەستی A بەهاوکۆلکەی 3 بگوڕدرێت، خێرایی بە هاوکۆلکەی 9 واتە 3^2 دەگۆڕدرێت، لەبەر ئەوە n=2 و کارلێکەکە پلە دووە لە A دا یاسای خێرایی وای لێ دێت، $R = k[A]^2[B]$

بۆ دۆزینەوەی بەهای k ، دەتوانین یاسای خێرایی و بەدانانی بەها زانراوەکانی هەر تاقیکردنەوەیەك، بە پێی بەهاکانی تاقیکردنەوە 1 .

$$k = \frac{R}{[A]^2[B]} = \frac{8.0 \times 10^{-8} \text{ M/s}}{(1.2 \text{ M})^2(2.4 \text{ M})} = 2.3 \times 10^{-8} \text{ M}^{2-}\text{s}^{1-}$$

4 هەڵبسەنگێنە

دەتوانین بەهای خوودی k لە زانیارییەکانی هەر تاقیکردنەوەیەکی تر بدۆزینەوە، یاسای خێرایی و بەهای k هەردووکیان ڕاستن

یاساکانی خێرایی و ڕەوتی کارلێك

هاوکێشەی یاسای خێرایی، پشت بە ڕێبازی کارلێك دەبەستێت، بە گوێرەی ئەو کارلێکەی بەیەك هەنگاو ڕوودەدات، خێرایی کارلێك ڕاستەوانە دەگۆڕدرێت لەگەڵ ئەنجامی لێکدانی خەستی کارلێککردووەکانی ئەو کارلێکە، کە هەر یەکە یان بەرزکرابێتەوە بۆ هاوکۆلکەی کارلێککردووەکان stoichiometric coefficient بۆ نموونە وادابنێ کە یەك گەرد گازی A لەگەڵ گەردێکی گازی B پێکداکەوتن و دوو گەرد گازە ماددەی C یان پێك هێنا بە پێی ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە:

$$B + A \leftrightarrows 2C$$

ئەمە وادەگەیێنێت کە تەنۆکەیەك لەهەر کارلێککردووە بەشداری کردوە لە هەموو پێکداکەوتنێکدا، بۆیە دوو ئەوەندە کردنی خەستی هەر کارلێککردوویەك، خێرایی پێکدا کەوتن دەبێتە دوو ئەوەندە و هەروەها خێرایی کارلێکی ئەو هەنگاوە چەند باردەبێت، بۆیە خێرایی کارلێکی ئەم هەنگاوە ڕاستەوانە دەگۆڕدرێت لەگەڵ خەستییەکانی A و B یاسای خێرایی کارلێکی پێشینە بەمجۆرە دەبێت.

$$R_{\text{پێشینە}} = k_{\text{پێشینە}}[A][B]$$

ئێستا باوادابنێین کە کارلێکەکە پێچەوانەیی دەبێت، لە هەنگاوی پێچەوانەدا، پێویستە دووگەرد C لێك هەڵبوەشێن بۆ پێکهێنانی دوو گەردی A و B ، یان $2C \rightarrow B + A$.

لەبەر ئەوە خێرایی ئەم کارلێکە پێچەوانەیە، ڕاستەوانە دەگۆڕدرێت لەگەڵ [C] × [C] و یاسای خێرایی کارلێکی پێچەوانە بەمجۆرە دەبێت: $R_{\text{پێچەوانە}} = k_{\text{پێچەوانە}}[C]^2$.

ئەو توانەی خەستی مۆلاری هەر کارلێککردوەی بۆ بەرزدەکرێتەوە لە یاسای خێرایی پیشوودا جووتە یان یەکسانە بە هاوکۆلکەی کارلێککردوو لە هاوکێشەی کیمیایی هاوسەنگدا و ئەم پێوەندییە هەیە، تا کارلێکەکە بەرەوتێکی یەك هەنگاوی ڕوویدات و ئەمەیش واتە کارلێکەکە لە ئاستی گەردیدا ڕوودەدات، بەتەواوی وەك لە هاوکێشە کیمیاییەکەدا نووسراوە.

بەڵام ئەگەر کارلێکە کیمیاییەکە ڕەوتێکی چەند هەنگاوی گرت، ئەوا یاسای خێرایی، هێواشترین (خاوترین) هەنگاو دیاری دەکات، چونکە خێرایی کارلێکەکەتییدا هێواشترینە، بە **هێواشترین هەنگاوی خێرایی دەڵێن هەنگاوی خێرایی دیاریکەر rate-determining step ی کارلێك**.

بڕوانە کارلێکی دوانۆکسیدی نایترۆجین لەگەڵ یەکۆکسیدی کاربۆن:

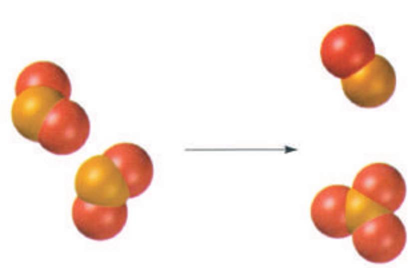
$$NO_2(g) + CO(g) \rightarrow NO(g) + CO_2(g)$$

باوەڕوایە، ئەم کارلێکە کردەیەکی دوو هەنگاوییە و بەم ڕێبازەپیشان دەدرێت:

هەنگاوی 1 : $NO_2 + NO_2 \rightarrow NO_3 + NO$ هێواش

هەنگاوی 2 : $NO_3 + CO \rightarrow NO_2 + CO_2$ خێرا

شێوە 11-6 ئەم وێنەیە، یەکەم هەنگاوی کارلێکی دوانۆکسیدی ناتیرۆجین لەگەڵ یەکۆکسیدی کاربۆن پیشان دەدات، بڕوانە ئاوێتە نێوانییەکەی NO_3 ، پاش پێکداکەوتنی دووگەرد NO_2 .



$2NO_2 \rightarrow NO_3 + NO$

لە هەنگاوی یەکەمدا، کە لەشێوە **6 -11** دا پێشان دراوە، دووگەرد NO_2 پێکدادەکەون بۆ پێکهێنانی ئاوێتەی نێوانیی NO_3 ، ئەم گەردەیش لەگەڵ گەردی CO پێکدا دەکەون بەخێرایی، بۆ پێکهێنانی گەردێك NO_2 و گەردێك CO_2 هەنگاوی یەکەم، هێواشترین هەنگاوە و بەوەیش خێرایی دیاری بکەرە و دەتوانین یاسای خێرایی لەم هەنگاوەوە بنووسین کە دوو گەردی NO_2 ی هەیە، وەك کارلێککردوو.

$$R = k[NO_2]^2$$

یاسای خێرایی [CO] ناگرێتەوە، چونکە CO دوای هەنگاوی خێرایی دیاریکەر کارلێك دەکات و کارناکاتە خێرایی.

پرسی نموونەیی 4-6

گازی دوانۆکسیدی نایترۆجین لەگەڵ گازی فلۆر کارلێك دەکەن، بە پێی ئەم هاوکێشەیە:

$$2NO_2(g) + F_2(g) \rightarrow 2NO_2F(g)$$

گریمان ڕێبازی ئەم کارلێکە، بەمجۆرەیە:

هەنگاوی 1 : $NO_2 + F_2 \rightarrow NO_2F + F$ (هێواش)

هەنگاوی 2 : $F + NO_2 \rightarrow NO_2F$ (خێرا)

هەنگاوی خێرایی دیاریکەر دیاری بکە و یاسای خێرایی بنووسە.

شیکاری

ئەگەر ئەو دوو هەنگاوەمان پێکەوەکۆ کردەوە، ئاوێتە نێوانییەکە F لادەچێت و، هاوکێشە سەرەتاییەکە دەمێنێتەوە، یەکەم هەنگاوکە هێواشترین هەنگاوە و بەهەنگاوی خێرایی دیاریکەر دادەنرێت، ئێستایش دەتوانین یاسای خێرایی بنووسین لە و هەنگاوەوە:

$$R = k[NO_2][F_2]$$

پرسی نموونەیی 5-6

کارلێکێك لە نێوان دوو کارلێککردووی X و Y دا ڕوودەدات بە ڕێبازی یەك هەنگاوە: $X + 2Y \rightarrow XY_2$

یاسای خێرایی ئەم کارلێکە بنووسە، ئەوجا کاریگەری هەریەکە لەمانەی خوارەوە دیاری بکە لە خێرایی کارلێك:

دوو ئەوەندەکردنی خەستی X

دوو ئەوەندەکردنی خەستی Y

بەکارهێنانی سێیەکی خەستی Y

شیکاری

لەبەر ئەوەی هاوکێشەکە، ڕێبازی یەك هەنگاوە پیشان دەدات، ئەوادەتوانین یاسای خێرایی لە هاوکێشەکەوە بنووسین (ئەگینا ناتوانرێت بنووسرێت)، خێرایی ڕاستەوانە دەگۆڕدرێت (هاورێژەیە) لەگەڵ خەستی X ، کارلێککردووی هاوکۆلکە 1 لە هاوکێشەدا، هەروەك خێرایی ڕاستەوانە هاورێژەیە (دەگۆڕدرێت) لەگەڵ دووجای خەستی Y کارلێککردووی هاوکۆلکە 2 لە هاوکێشەکەدا $R = k[X][Y]^2$.

أ. دوو ئەوەندە کردنی خەستی X ، خێرایی دەکاتە دوو ئەوەندە $(R = k[2X][Y]^2)$.

ب. دوو ئەوەندە کردنی خەستی Y ، خێرایی دەکاتە چوار ئەوەندە $(R = k[X][2Y]^2)$.

ج. بەکارهێنانی سێیەکی خەستی Y خێرایی کەم دەکاتەوە بۆ نۆیەکی بەهاسەرەتاییەکەی $(R = k[X][\frac{1}{3}Y]^2)$

کارپێکردنە ڕاهێنانەکان

1. بینرا کە گریمانە خێرایی نێوان L و M دەبێتەوە دوو ئەوەندە بە دوو ئەوەندەکردنی خەستی L و چوار ئەوەندە زیاددەکات، بە دوو ئەوەندەکردنی خەستی M ، یاسای خێرایی ئەم کارلێکە بنووسە.

2. لە پلەیەکی گەرمی لە 498K کەمتردا، ئەم کارلێکەی خوارەوە ڕوودەدات:

$$NO_2(g) + CO(g) \rightarrow CO_2(g) + NO(g)$$

بە دوو ئەوەندەکردنی خەستی NO_2 ، خێرایی پێکهاتنی CO_2 دەبێتە چوار ئەوەندەی خێراییە سەرەتاییەکەی، ئەگەر خەستی CO نەگۆڕدرا، بەڵام دوو ئەوەندەکردنی خەستی CO کارناکاتە خێرایی پێکهاتنی CO_2 ، یاسای خێرایی ئەم کارلێکە بنووسە.

وەڵامەکان

1. $R = k[L][M]^2$

2. $R = k[NO_2]^2$

ئەو هۆکارانەی کاردەکەنە سەر خێرایی کارلێك

کردە چالاکییەکی خێرا

چاویلکەی پارێز و بەرکۆشە بپۆشە

ماددەکان

- چرای بەنزن
- خۆڵەمێشی کاغەز
- شریتێکی تەنکی مس
- بۆرییەکی تاقیکردنەوەی پلەکراوی 10 mL ی.
- شریتێکی مەگنیسیۆم.
- دەنکە شقارتەیەك.
- تۆرێکی کاغەز.
- سمارتە.
- ئاسنەخوری (تەلی سپیکردنەوە).
- دوو کوڵۆشەکر.
- سرکەی سپی.
- شریتێکی زینك.
- 6 بۆریی تاقیکردنەوە 16×150 mm .
- مقاش.

پرسەکە

چۆن جۆری کارلێککردو و رووبەری و خەستی و بوونی هاندەر کاردەکەنە خێرایی کارلێك؟

ڕێگە

هەموو ماددە سووتۆکەکان، لە ناوچەی ئیشکردن دوور بخەرەوە، چاویلکەی پارێز لە چاوبکە و بەرکۆشەی تاقیگە لەبەر بکە و ئەنجامەکانت لە خشتەی زانیارییەکاندا بنووسە.

1. 10 mL سرکە بکەرە هەریەکە لەو سێ بۆرییە تاقیکردنەوە یەوە و پارچەیەکی 3cm ی شریتی مەگنیسیۆم بخەرە یەکێك لەو سێ بۆرییەوە. بۆری دووەم، پارچەیەکی 3cm ی زینکی تێ بخە و بۆریی سێیەم پارچەیەکی 3cm ی مسی تێ بخە و (دڵنیاببە کە ئەو شریتانە هەمان پانییان هەیە) و ئەگەر پێویستی کرد ئەو شریتانە پاك بکەرەوە و سمارتەی لێ بخە تادەبریسکێنەوە.
2. بۆگرتنی تۆری کاغەزەکە، مقاش بەکاربێنە و بۆ ماوەی 30 چرکە بیگرە بەگڕی چرای بەنزدا، ئەو دووبارە بکەرەوە بەبەکارهێنانی تۆ پەڵە تەلێکی فافۆن کەتیرەکەی 2 cm بێت.
3. 10 mL سرکە بکەرە یەکەم بۆری و 5 mL سرکە و 5 mL ئاو بکەرە دووەم بۆری و 2.5mL سرکە و 7.5 mL ئاو بکە بۆری سێیەم و، هەرسێ بۆرییەکە، هەریەکەیان پارچەیەکی مەگنیسیۆمی 3 cm درێژی تێ بخە.
4. مقاش بەکاربێنە بۆ گرتنی کلۆ شەکرێك، هەوڵ بدە کلۆکە بە دەنکە شقارتەیەك دابگیرسێنیت، دواتریش بەبەکارهێنانی گڕی بەنزن، بە سووتووی کاغەزەکە کلۆشەکرێکی تر هەڵبگلۆفە و ئەوجا هەوڵ بدە بە دەنکە شقارتەیەك دابگیر سێنێت.

گفت و گۆ

1. ئەو هۆکارانەی کاردەکەنە خێرایی چین، لە هەر هەنگاوێك لە هەنگاوەکانی ئیشکردندا؟
2. ئەو ئەنجامانەی لە هەر هەنگاوە دەست دەکەون چین؟ و هەر ئەنجامە چۆن لێك دەدەیتەوە؟

پێداچوونەوەی کەرتی 2-6

1. لە و لقەی کیمیادا کە پێی دەڵێن جووڵە کیمیا، چی دەوترێتەوە؟
2. ئەو هۆکارانە چین کە کاردەکەنە خێرایی کارلێکە کیمیاییەکان؟
3. هاندەر چییە؟ کاریگەری هاندەر لە خێرایی کارلێکە کیمیاییەکان روون بکەرەوە، هاندەر، چۆن کاردەکاتە وزەی چالاککەری پێویست بۆ رووداوی کارلێککردنێکی کیمیایی دیاریکراو؟
4. مەبەست لە یاسای خێرایی کارلێکی کیمیایی چییە؟ ئەو مەرجانە روون بکەرەوە کە یاسای خێراییان پێ دەنووسرێن لە هاوکێشەی کیمیاییەوە.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

5. **پێکەوە بەستنی بیرۆکەکان:** بەبەکارهێنانی بیرۆکەکانی جووڵە کیمیا، مەبەست لە ساردکردنەوەی خۆراك لێك بدەرەوە.

خوێندنەوەیەکی زانستییانە

بگۆڕە هاندەرەکان

ڕەنگە پێویستیت بەوە زیاتر نەبێت کە لە ڕێگەکەی تەنیشت ماڵەکەت بڕوانیت، بۆ ئەوەی نموونەیەکی زیندووت دەست بکەوێت دەربارەی کردەی هاندانی ناچونیەك، بگۆڕی هاندەر، بەشێکی گرنگی سیستمی دەرکردنە، لە و ماشێنانەدا کە هاندەری کانزایی بەکاردێنن بۆ لێکردنەوەی گازە پیسکەرە زیانبەخشەکان.

لە بزوێنی ماشێندا (ئۆتۆمۆبیلدا)، گەردەکانی هایدرۆکاربۆنی گازۆلین یان سووتەمەنیی دیزڵ، دەکەونە بەر سووتان لەگەڵ ئۆکسجینی هەوادا بۆ پێکهێنانی دوانۆکسیدی کاربۆن CO_2 و هەڵمی ئاوH_2O و لێرەدا پێویستە ڕێژەی ڕاستی یەکگرتنی نێوان سووتەمەنی و ئۆکسجین دابین بکرێت، بۆ ئەوەی سووتەمەنییەکە بە تەواوی بسووتێ لە کارلێکەکەدا و بەرهەمی تری کارلێك پەیدادەبێت، کاتێك ئۆکسجینی تەواو یان زیادە نەبێت، لە و بەرهەمانە یەکۆکسیدی کاربۆن CO و ئاوێتەکانی NO_xی وەك یەکۆکسیدی نیترۆجین NO و دوانۆکسیدی نیترۆجین NO_2 و پاشماوەی سووتەمەنیی نەسووتاو کە پێی دەڵێن ئاوێتە ئەندامییە فڕۆك یان فڕندەکان (VOC) .

ڕێککەوتننامەی هەوای پاك کە ساڵی 1995 بەستراوە، دەرپەڕینەکانی ڕێك دەخات و، بەبێ بگۆڕی هاندەر، ئۆتۆمۆبیل هەموو ئەو بەرهەمە ناوەنجییە لە ناتەواو سووتان پەیدا بووانە دەکاتە هەواوە کە جگە لە زیانبەخشیی خودی ئەو ماددانە، ئاوێتەکانی NO_x و CO و VOCs لەگەڵ تیشکی خۆر کارلێك دەکەن و ئۆزۆن O_3 پێك دێنن، کە لە چینە نزمەکانی هەوادا، ئۆزۆن گەورەترین بەشی تەکەڵ کورتکراوەی (تەم+دوکەڵ) پێك دێنێت و دەشێت گازەکانی NO_x یش تێکەڵ بە باراناو ببن و ترشە باران پێك بهێنین بگۆڕە هاندەرەکان، کانزای گرانبەها بەکاردێنن وەك هاندەرێك بۆ گۆڕینی گازە دەرکراوەکانی بزوێن و کردنیان بە گازی کەمزیانتر، تیکەڵێکی ڕۆدیۆم و پلاتین و جارو باریش پالادیۆم، بەکار دەهێنرێن بۆ گۆڕینی ئاوێتەکانی نیترۆجین NO_x بۆ نایترۆجین N_2 و ئۆکسجین O_2 و VOCs یش بۆ CO_2 هاندەرەکە پێویستیی بە ئۆکسجینی هەوا هەیە لەگەڵ پلەیەکی گەرمیی لە 260°C زیاتر تاکو بەکارایی ئیش بکات، ئەو گەرمییەی لەکارکردنی بزوێنی ئاسایی دەست دەکەوێت، بەڵام تاکو گەرمیی بزوێن دەگاتە پلەی گەرمیی گونجاو پۆ کارکردنی هاندەر، ئەگزۆری ئۆتۆمۆبیلەکە CO،وNO_x، وVOCs دەکاتە هەواوە بەبێ گۆڕین.

پێکهاتنی ناوەکیی بگۆڕی هاندەرە لە پەیکەرێکی کاشیی وەك لەپکەی هەنگوینی، بە چینێکی تەنۆکەکانی کانزایەکی هاندەر ڕووپۆشراو پێك دێت، ئەم لەپکە هەنگوینە، چەند کونێکی تێدایە گازی پێدادەڕوات، ئەویش بۆ دەستەبەرکردنی ڕوو بەرێکی فراوانی ڕوومژی توخمەکانی سەری، ڕووبەرە فراوانەکەش پێویستە بۆ زۆرکردنی کارلێکە هاندراوەکان تا ئەوپەڕی، کە کردەی هاندانی ناچونیەك چالاك دەکات و چونکە گۆڕینی گەردەکانی گاز لەسەر ڕووی کانزاکە ڕوودەدات باوەڕوایەکە 90% CO و NOx و VOCs لە ئەگزۆزی ئۆتۆمۆبیلەکە لا دەبرێت بەهۆی بگۆڕی هاندانەوە، لەگەڵ ئەوەیشدا کە بگۆڕی هاندان بۆ دەوروبەر و ژینگەی ئێمە بەسوودە، بەڵام هێشتا پێویستی بەچاکسازی هەیە، گرنگترینیان



جۆرە بگۆڕێکی هاندەر، کە لە ئۆتۆمبێڵدا بەکاردێت، پارچەیەکی لێ بڕدراوە تاکو ئەو مادده سیرامیکە کونیلەدارە دەربکەوێت کە وەك بنچینەیەکی بگۆڕەکە کاردەکات.

توانستی چاککردن و ڕاستکردنەوەی هاندەر بە جۆرێك کە لە پلەی گەرمیی نزمدا کاربکات بەوەیش دەرپەڕینی ئەو گازە زیانبەخشانەی لە بزوێنەکە پەیدادەبێت بە تەواوی لێ دەکرێنەوە لەیەکەم دەقیقەکانی ئیشکردنیانەوە، گازی تریش هەیە لە ئۆتۆمۆبیل دەردەپەڕن، کە مەترسییان هەیە بۆ ژینگە و دروستی، وەك گازی ئۆکسیدی نیترۆز N_2O کە لە ئەنجامی ناتەواو لێکردنەوەی NO_x لە بگۆڕەکەدا پەیدا دەبێت و بە پێچەوانەی NO_x گازی N_2O دەتوانێت بەرزبێتەوە و بگاتە شوێنە هەرە بەرزەکانی کەش و ئۆزۆن N_2O تێك بشکێنێت و، N_2O وەك یەکێك لە گازە گەرمکەرەوەکان ڕەفتاردەکات و 300 ئەوەندەی CO_2 چالاکە.

چەند پرسیێك:

1. بۆچی هاندەری ناچونیەك لە جیاتیی هاندەری چونیەك لە بگۆڕی هاندەردا بەکاردێت؟
2. لەڕاستەتیدا، گازی N_2O گەلێك بەکارهێنانی بەسوودی هەیە، لەگەڵ ئەوەیشدا کەوەك گازێکی گەرمکەرەوە بەکاردێت، ئایا دەتوانیت ناوی یەکێك لە بەکارهێنانە بەسوودەکانی N_2O بەریت.

پێداچوونەوەی بەندی 6

کورتەی بەندەکە

1-6

- بەو زنجیرە هەنگاوانەی کارلێکی کیمیایان پێداتێ دەپەڕێت دەڵێن ڕێبازی کارلێك.
- بۆ ڕوودانی کارلێکی کیمیایی، پێویستە تەنۆکەکانی کارلێککردووەکان پێکدا بکەون.
- وزەی چالاککردن، بۆ تێکەڵکردن و یەکگرتنی ئەلەکترۆنەکانی هاوهێزی و لاوازکردنی بەندەکان پێویستە، ئەوەندەی کە بەشی کارلێکی گەردەکان بکات.
- ئاڵۆزی چالاککراو، کاتێك پێکداکەوتنی چالاکەکانی نێوان گەردی کارلێککردووەکان وزەی ناوەکی بەرزدەکەنەوە تالایەنی کەم و گونجاوی ڕوودانی کارلێك، پێك دێت (واتە ئاڵۆزی چالاککراوییك دێت).

زاراوەکان

(153) reaction mechanism ڕێبازی کارلێك

کارلێکی چۆنیەك

(156) activation energy وزەی چالاککردن

(154) intermediate نێوان

(154) homogeneous reaction

(157) activated complex ئاڵۆزی چالاککراو

(155) collision theory بیردۆزی پێداکەوتن

2-6

- خێرایی کارلێك بەم هۆکارانەی خوارەوە کاری تێدەکرێت: سرووشتی کارلێککردووەکان، ڕووە ڕووبەر، پلەی گەرمی، خەستیی کارلێککردووەکان، بوونی هاندەر.
- هەندێکجار دەتوانرێت خێرایی ڕوودانی کارلێکە کیمیاییەکان بە ڕێگەی زانستی بپێورێن، و بە پێوەندی بیرکارییانە دەردەبڕدرێن کە پێیان دەڵێن یاساکانی خێرایی.
- خێرایی کارلێك بەستراوە بە خەستییەوە، بۆیە ئەو، یاساکانی خێرایی دیاری دەکات.

زاراوەکان

(160) reaction rate خێرایی کارلێك

(162) catalysis هاندان

(164) rate law یاسای خێرایی

(160) chemical kinetics جووڵەی کیمیا

هاندەری چونیەك

(164) order پلە

کارلێکی ناچۆنیەك

(162) homogeneous catalyst

هەنگاوی خێرایی دیاریکەر

(160) heterogeneous reaction

هاندەری ناچۆنیەك

(168) rate-determining step

(162) catalyst هاندەر

(162) heterogeneous catalyst

هەڵبژاردن لە چەند وەڵامێك

.1 بەو زنجیرە هەنگاوەی لە كردەی كارلێكێكدا ڕوودەدات دەڵێن:
أ. پلەی كارلێك
ب. یاسای خێرایی
ج. كارلێكی گشتی
د. ڕێبازی كارلێك

.2 بۆ ئەوەی پێكداكەوتن كارابێت، پێویستە بەمجۆرە بێت:
أ. تەنیا وزەی تەواوی هەبێت
ب. تەنیا ئاڕاستەیەكی گونجاوی هەبێت
ج. وزە و ئاڕاستەی گونجاوی هەبێت
د. ڕێبازی كارلێكی هەبێت

.3 چۆن وزەی ئاڵۆزی چالاككراو، بەوزەی كارلێككردووەكان و بەرهەمهاتووەكان بەراورد دەكەیت؟
أ. لەهەردوو كارلێككردوو بەرهەمهاتووەكان كەمتردەبێت
ب. لە وزەی كارلێككردووەكەمتر و لە وزەی بەرهەمهاتووەكان گەورەتر دەبێت.
ج. لە وزەی كارلێككردووگەورەتر و لە وزەی بەرهەمهاتووەكان كەمتر دەبێت.
د. لەوزەی كارلێككردوو بەرهەمهاتووەكانیش گەورەترە دەبێت

.4 ئەگەر پێكداكەوتنی نێوان گەردەكان لاوازبوو، گەردەكان:
أ. لە ئاڕاستەی گونجاودا دەبن
ب. لە ئاڕاستەی نەگونجاودا دەبن
ج. كارلێك دەكات
د. دەگەڕێتەوە دواوە بێئەوەی كارلێك بكات.

.5 ئەو جۆرانەی خێرایی كارلێك دەگۆڕن بێ ئەوەی كاربكرێن یان بگۆڕدرێن:
أ. هاندەرە
ب. ئاڵۆزی چالاككراوە
ج. نێوانە ئاوێتەیە
د. كارلێككردووە

.6 یاسای خێرایی ئەمانە پێكەوە دەبەستێت:
أ. خێرایی كارلێك وپلەی گەرمی
ب. خێرایی كارلێك و خەستی
ج. پلەی گەرمی و خەستی
د. وزە و خەستی

.7 لە و شێوە ڕوونكەرەوەیەدا كە گۆڕانی وزە لەگەڵ ڕەوتی كارلێك ڕوون دەكاتەوە، ئاڵۆزی چالاككراو لە مەدا دەردەكەوێت:
أ. چەپی كۆتایی چەماوەكە
ب. ڕاستی كۆتایی چەماوەكە
ج. دامێنی چەماوەكە.
د. لووتكەی چەماوەكە

.8 بە هێواشترین هەنگاوی ڕێبازەكە دەڵێن:
أ. هەنگاوی خێرایی دیاریكەر
ب. كارلێكی هاننەدراو
ج. هەنگاوی چالاككردن
د. هیچییان

.9 كارلێكێكی دیاریكراو، پلەكەی سفرە لە كارلێككردووی A دا، و پلەكەی دووە لە كارلێككردووی B دا، چی بەسەر خێرایی كارلێكدادێت، كاتێك خەستی هەریەكە لە دوو كارلێككردووی A و B دەبێتە دوو ئەوەندە؟
أ. خێرایی كارلێك وەك خۆی دەمێنێتەوە
ب. خێرایی كارلێك 2 ئەوەندە زیاددەكات.
ج. خێرایی كارلێك 4 ئەوەندە زیاددەكات.
د. خێرایی كارلێك 8 ئەوەندە زیاددەكات.

پێداچونەوەی چەمكەكان

.10 أ. مەبەست لە بیردۆزی پێكداكەوتن چییە؟
ب. بە پێی ئەم بیردۆزە، پێویستە چ دوو مەرجێك هەبن تاكو پێكدا كەوتنەكانی نێوان گەردە كارلێككردووەكان چالاك بن لە بەرهەمهێنانی جۆری كیمیایی نوێ؟

.11 أ. ئەو مەرجە كە پێویستە هەبێت بۆ پێكهێنانی ئاڵۆزی چالاككراو لە پێكداكەوتنی تەنۆكەكانی كارلێكردوو چییە؟
ب. ئاڵۆزی چالاككراو دەكەویتە كوێوە، بە ڕێنمایی وزە بە درێژایی ڕەوتی كارلێكەكە؟

.12 لە كارلێكە پێچەوانەكاندا، بەراوردبكە لە نێوان وزەی چالاككەری پێویست بۆ گۆڕانی گەرمیدەر و وزەی چالاككەری پێویست بۆگۆڕانی گەرمییمژدا؟

.13 ئایا ئەم هاوكێشەیەی خوارەوە، ڕێبازی كارلێكی سووتانی پرۆپان C_3H_8 پێشان دەدات؟ وەڵامەكەت بە «بەڵێ» یان «نەخێر» پاساوبدە.

$$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$$

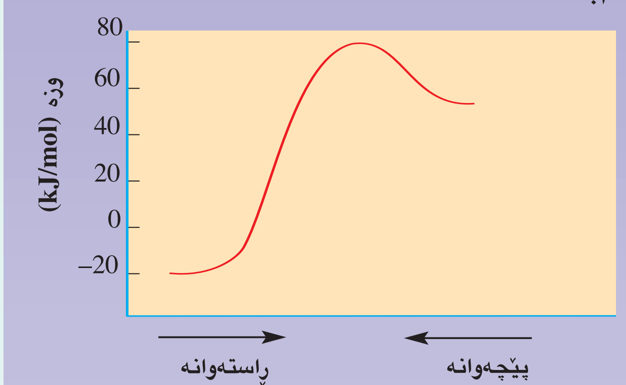
.14 كردەی لێكهەڵوەشانی دوانۆكسیدی نیترۆجین: $2NO_2 \rightarrow 2NO + O_2$ بە دوو هەنگاو ڕوودەدات لە پلەی گەرمییە بەرزەكاندا، یەكەم هەنگاو $NO_2 \rightarrow NO + O$ پێشبینی دووەم هەنگاویكە، كە لە كاتی كۆكردنەوەیاندا لەگەڵ یەكەم هەنگاو كارلێكە تەواوەكە دەدات.

15. هەنگاوی خێرایی دیاریکەری کارلێکێکی کیمیایی پێ بناسە.

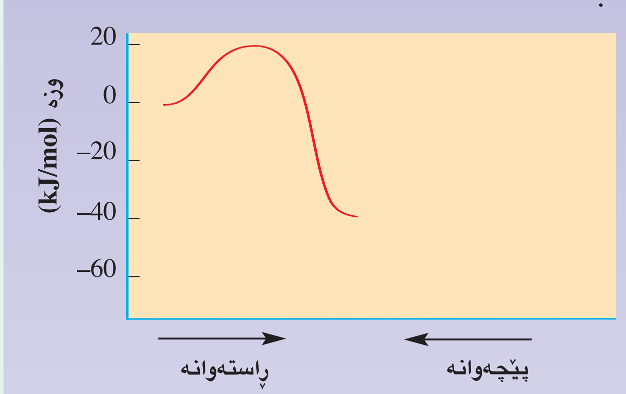
چەند پرسیێك

16. هەریەکە لەم شێوە ڕوونکەرەوانەی وزەی ئەمانەی خوارەوە، هێما بکە: کارلێککردوو بەرهەمهاتووەکان ΔH و E_a و E_a' هەروەها بەهاکانی ΔH ی کارلێکە پێشینە و پاشینە (ڕاستەوانە و پێچەوانە) دیاری بکە، لەگەڵ دیاریکردنی بەهاکانی E_a و E_a' (بڕوانە پرسی نموونەیی 6-1)

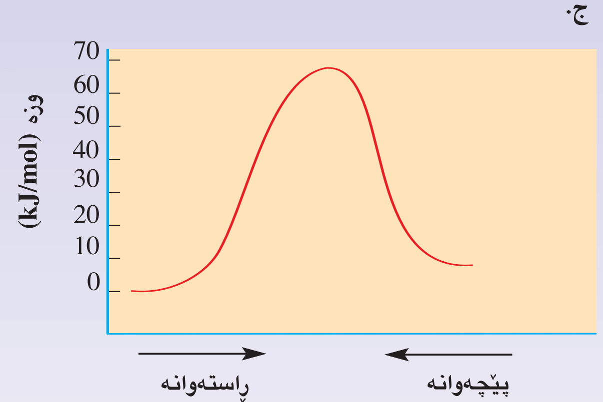
أ.



ب.



ج.



17. وێنەی ئەو شێوە ڕوونکەرەوانەی وزەی ئەمانەی خوارەوە وەسف دەکات بکێشە و هێماکاریی بکە، ئەوجا هەموو ئەو بەهایانەی کەماون دیاری بکە، کارلێککردووەکان لە ئاستی وزە سفردا دابنێ.

أ. $\Delta H_{\text{پێشینە}} = -10$ kJ/mol $E_a' = 40$ kJ/mol

ب. $\Delta H_{\text{پێشینە}} = -95$ kJ/mol $E_a = 20$ kJ/mol

ج. $\Delta H_{\text{پاشینە}} = -40$ kJ/mol $E_a' = 30$ kJ/mol

یاسای خێرایی کارلێك

18. أ. هاوکێشەی هاوسەنگی کارلێکێك بنووسە، کە ئەم ڕێبازە پێشنیازکراوەی هەبێت، ئەوسایاسایەکی گونجاو بنووسە (بڕوانە پرسی نموونەیی 6-2).

هەنگاوی هێواش : $B_2 + B_2 \rightarrow E_3 + D$

هەنگاوی خێرا : $E_3 + A \rightarrow B_2 + C_2$

ب. پلەی کارلێك بدۆزەرەوە بەپێی هەر کارلێککردوویەك.

ج. پلەی گشتی کارلێك چەندە؟

19. کارلێکێك، دوو کارلێککردووی A و B تێدایە، بە ڕێبازی یەك هەنگاو ڕوودەدات: $2A + B \rightarrow A_2B$ یاسای خێرایی ئەم کارلێکە بنووسە، کاریگەری دوو ئەوەندەکردنی هەریەکە لەم دوو کارلێککردووە بە جیا لەسەر تیژیی خێرایی کارلێك چییە؟ (بڕوانە پرسی نموونەیی 6-2)

20. بەم هاوکێشە هاوسەنگە: $A + 2B \rightarrow C$ ، کارلێکێکی کیمیایی دەردەبڕدرێت، سێ تاقیکردنەوەی کردەیی خێرایی کارلێك ئەم زانیارییانەی خوارەوەی دا:

تاقیکردنەوە	[A]ی سەرەتایی M	[B]ی سەرەتایی M	خێرایی سەرەتایی پێکهاتنی C M/min
1	0.20	0.20	2.0×10^{-4}
2	0.20	0.40	8.0×10^{-4}
3	0.40	0.40	1.6×10^{-3}

أ. یاسای خێرایی کارلێك دیاری بکە.

ب. بەهای جێگیری خێرایی جۆری (خێرایی جۆرەکی) بدۆزەرەوە

ج. ئەگەر خەستی سەرەتایی هەریەکەی A و B، 0.30M بوو، خێرایی سەرەتایی پەیدابوونی C چەندە؟

د. کارلێکەکە بەپێی A پلە چەندە؟

هـ. کارلێکەکە بەپێی B پلە چەندە؟

پێداچوونەوەی هەمەجۆر

12. شێوەی ڕوونکەرەوەی وزە بکێشە کە باسی ئەم کارلێکانە بکات، و هێماکاری بکە، ئەوسا هەموو ئەو بەهایانەی کە ماون دیاربکە، کارلێکە کردووەکان و سەر ئاستی ووزە سفر دابنێ.

أ. $\Delta H = +30$ kJ/mol $E_a' = 20$ kJ/mol

ب. $\Delta H = -30$ kJ/mol $E_a = 20$ kJ/mol

22. بینرا کە یاسای خێرایی کارلێکێکی دیاریکراو بەمجۆرەبوو: $R = k[A][B]^2$
خێرایی بەگۆڕانی ئەم هۆکارانەی خوارەوە چۆن کاری تێ دەکرێت؟

أ. کەمکردنەوەی مۆلاریتی A بۆ نیوە.

ب. زۆربوونی مۆلاریتی سەرەتایی B بۆ سێ ئەوەندە.

ج. دوو ئەوەندەکردنی مۆلاریتی A و کەمکردنەوەی مۆلاریتی B بۆ نیوە

د. تێکردنی هاندەرێك.

23. بۆ هەر جووتێك لەم جووتانەی خوارەوە ماددەیان ئەو کردەیە هەڵبژێرە کە لەگەڵ کارلێکەکە خێراتر دەگونجێت.

أ. شەکری دەنکۆڵەیی یان تۆز (هاڕدراو).

ب. تەنەکە لە HCl دا، لە پلەی گەرمی 298 K دا، یان تەنەکە لە HCl دا، لە پلەی گەرمی 320 K دا.

ج. 5 g شریتی پلاتینی ئەستوور، یان 5 g شریتی پلاتینی تەنك (باریك).

24. ئەم زانیارییانەی خوارەوە لە کارلێکی $B + A \rightarrow C$ دەستکەوتوون، پلەی هەر کارلێککردوویەك بدۆزەرەوە.

خێرایی (M/s)	[B] (M)	[A] (M)
0.012	0.06	0.08
0.06	0.03	0.08
0.003	0.06	0.04

بیرکردنەوەیەکی ڕەخنەگرانە

25. **چاوەڕوانکردنی بۆ دەرکەوتنەکان:** هاوکێشەی هاوسەنگی کارلێکێکی چونیەکی خێرایی نێوان دوو گاز ئەمەیە: پێکداکەوتنی هاوکاتی نێوان چوار گەردە کارلێککردوو لەگەڵ یەك گەردی کارلێککردوویەکی تر بەدەگمەن ڕوودەدات، چی چاوەڕوان دەکەیت بەگوێرەی ڕێبازی سیستمی کارلێککردنەکە؟

$$4A + B \rightarrow 2C + 2\Delta$$

26. **کارییکردنی نموونە هۆی پ**
پێشبینیکردنی مەترسی تەقینەوە لە هەندێ ناوچە، وەك کانگەکانی خەڵووزی بەردی (بەردە خەڵووز) و کارگەکانی داربڕینەوە و کرەکردن، (واتە توێکڵ داماڵین لە تۆوەکان) کە بڕی گەورەی ماددەی هاڕدراوو وشکی سووتۆك هەیە.

27. **هەڵسەنگاندنی ڕێگاکان:** ئەو ڕەوشە چییە کە دەپێورێت بۆ دیاریکردنی خێرایی ئەم کارلێکەی خوارەوە، پاساو بۆ وەڵامەکەت بهێنەرەوە:

$$2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$$

تۆژینەوە و نووسین

28. بۆ ئەو بارانە بگەڕێ لەدەوروبەری ماڵەکەت، کەخێرایی کردەکان (ئەو کارلێکە کیمیاییانەی ژیان کە لە دەوروبەرت ڕوودەدەن) زیاد دەکەن بەبەرزبوونەوەی پلەی گەرمی، یان هێواش دەبنەوە بەهۆی نزمبوونەوەی پلەی گەرمییەوە، لیستێك دابنێ و گفت و گۆ لەسەرکردە جیاوازەکان بکە.

پرۆژەی زانستی

29. پرۆژەیەکی زانستی جێبەجێ بکە بە ناونیشانی «بە دواداگەڕانی بارودۆخی لەبارتر بۆ ڕزگار بوون لەو نیشتە خوێیەکییانەی ناو بۆرییەکانی ئاو».

بەندی 7

هاوسەنگی کیمیایی



پەیدابوونی داکشاو و هەڵکشاوەکان لە ئەنجامی پەرچە کارلێککردنێکی کیمیاییدا

کـەرتـــی 1-7

نیشانەکانی ڕاپیکاری

- هـاوسەنگی کیمیاییمان پێ دەناسێت.
- سروشتی جێگیری هـاوسەنگی لێك دەداتەوە.
- گوزارشتی جێگیری هـاوسەنگی دەنووسێت و ژمارکاریی وا دەکات، کە ئەو گوزارشتە بگرێتە خۆ.

سروشتی هاوسەنگی کیمیایی

لەو سیستمانەدا کە لەباری هـاوسەنگیدان، لەهەمان کات و بەهەمان خێرایی کردەی پێچەوانە ڕوو دەدات، بۆ نموونە، شەکرێکی زیاد دەکرێتە ئاوەوە، هەندێك لە گەردەکانی دەچنە نـاو گـیراوەکـەیـەوە و گـەردەکـانـی تری بـە نـەتواوەیی دەمـێنـێتـەوە، لـە بـاری هـاوسەنگیدا، گەردەکانی شەکر بەهەمان ئەو خێراییەی گەردەکانی بلوورەکەی پێ دەتوێنەوە، گەردە تواوەکانی شەکرەکە دەبلوورێنەوە، هەروەها دەشێت خێرایی هەڵمینی شلێك، لـە دەفرێکی داخراودا لـە ئـەنجامدا یـەکسان بێت بـە خێرایی چڕبـوونـەوەی (خەستبوونەوەی) هەڵمەکەی. هـاوسەنگی هـەڵمە پەستان، ڕەوشێکی شلەیلە پلەیەکی گەرمی دیاریکراودا. نموونەکانی پێشوو، بە هـاوسەنگی فیزیایی دەژمێردرێن، لـەم بـەندەدا چـەمکی هـاوسەنگی فراوان دەکەین، بـۆ ئـەوەی کارلێکە کیمیاییەکانیش بگرێتەوە. ئەوە دەخوێنین کە چۆن سیستمێك لەباری هاوسەنگیدا چی بەسەردێت، کاتێك بـارودۆخـی هـاوسەنگییەکە دەگۆڕدرێت، بـەگۆڕانـی خـەستی وپەستان وپلەی گەرمی.

کارلێکە پێچەوانەکان

بیردۆزانە، دەشێت هەموو کارلێکێك بە دوو ئاڕاستەدا ڕوودبدات، ڕاستەوانە و پێچەوانە، یـان پێشینـە و پـاشینـە. وە بە شێوەیەکی گشتی، هـەموو کـارلێکە کیمـیاییـەکـان، لـە بارودۆخێکی گونجاودا پێچەوانەیی دەبن، **بەو کارلێکە کیمیاییەی کە دەشێت مادە بەرهەمهاتووەکان کارلێك بکەن و مادە کارلێکردووەکان پێك بهێننەوە، دەڵێن کارلێکی پێچەوانەیی reversible reaction**.

ئۆکسیدی جیوە (II) بە گەرمکردن بەمجۆرە لێك هەڵدەوەشێت:

$$2HgO(s) \xrightarrow{\Delta} 2Hg(l) + O_2(g)$$

جیوە و ئۆکسجین، بە پێکەوە گەرمکردنیان لەسەرخۆ یەك دەگرن و ئۆکسیدی جیوە پێك دێنن:

$$2Hg(l) + O_2(g) \xrightarrow{\Delta} 2HgO(s)$$

شێوەی 1-7 ڕوودانـی ئـەم دوو کـارلێکـە ڕوون دەکـاتـەوە، گریمـان ئۆکسیدی جیوە (II) لەدەفرێکی داخراودا گەرم کراوە، کە ئۆکسجین و جیوەکەی لێ ناچێتە دەرەوە و تەنیا بە دەستپێکردنی لێکهەڵوەشانەکە ئۆکسجین و جیوە پەیدا بووەکان سەر لەنوێ یەك دەگرنەوە و دووبارە ئۆکسیدی جیوە پێك دەهێننەوە، بەو جۆرە دەشێت کە هەردوو کـارلێك لەهـەمـان کـاتدا ڕوودبـدەن، لـەم بـارودۆخـەدا، لـەئـەنجامدا خێرایی کـارلێکی یەکگرتن یەکسان دەبێت بەخێرایی کارلێکی لێکهەڵوەشان، لەباری هـاوسەنگیدا، جیوە و ئۆکسجین یەك دەگرن و ئۆکسیدی جیوە (II) پێك دێنن، بەهەمان ئەو خێراییەی ئۆکسیدی جیوە (II) لێك هەڵدەوەشێت بۆ جیوە و ئۆکسجین و وایش چاوەڕوان دەکرێت کـە بـڕی ئـۆکسیدی جیـوە (II) و جـیـوە و ئـۆکسجـیـنـەکـە بـە جـێگیری بمێنێتەوە بەبەردەوامبوونی.



شێوە 1-7 لەکاتی گەرمکردندا، ئۆکسیدی جیوە (II) لێك هەڵدەوەشێت بۆ ئەو دوو توخمەی کە پێکیان هێناوە، جیوە و ئۆکسجین، جیوەی شل لەگەڵ گازی ئۆکسجین کارلێك دەکەن بۆ پێکهێنانەوەی ئۆکسیدی جیوە (II) و ئەم دوو کارلێکە پێکەوە، کردەیەکی کیمیایی پێچەوانەیین.

ئەو بارودۆخە، لەم خاڵەدا، دەگەینە بارێکی هاوسەنگی جوڵۆك (داینەمیکی) لە نێوان دوو کارلێکە کیمیاییەکەدا. وە ئەو دوو کارلێکە بەردەوام دەبن، بەڵام بێئەوەی هیچ گۆڕانێك ڕوودات لە پێکهاتنی سیستمەکەدا. **پەرچە کارلێکی کیمیایی، لەباری هاوسەنگیی کیمیاییدا chemical equilibrium** دەبێت، **کاتێك خێرایی کارلێکی پێشینە یەکسان دەبێت، بەخێرایی کارلێکی پاشینە و خەستی ماددە بەرهەمهاتوو و کارلێککردووەکان جێگیردەبن.** هاوکێشەی کیمیایی کارلێکێك لەباری هاوسەنگیدا، بەبەکارهێنانی جووتە تیر دەنووسرێت، کە نیشانەی پێچەوانەیێتی کارلێکەکەیە:

$$2HgO(s) \rightleftarrows 2Hg(l) + O_2(g)$$

هاوسەنگی، بارێکی جوڵۆکە (داینامیکییە)

زۆر کارلێکی کیمیایی، لە ژێر بارودۆخێکی ئاسایی خەستی و پلەی گەرمیدا، پێچەوانەن، ئەم کارلێکانە، دەگەنە باری هاوسەنگی، مەگەر ماددەیەك (بەلایەنی کەمەوە) بپەڕێت یان لاببرێت لە سیستمەکارلێککردووەکە لەگەڵ ئەوەیشدا، کارلێکی پێشینە لەهەندێ بارداخەریکە تەواوببێت پێش ئەوەی خێرایی کارلێکی پێچەوانە بەشێوەیەکی پێویست ئەوەندە زۆرببێت کە بەشی گەیاندنە هاوسەنگی بکات، لێرەدا سیستمەکە بەرهەم پێکهێنان (کارلێکی پێشینە) پەسەند دەکات، کە ئەوە دەگەیێنێت خەستی بەرهەمهاتووەکان زۆرترە لە خەستی کارلێککردووەکان لەباری هاوسەنگیدا ووەك نموونەیەکی ئەمجۆرە سیستمە، سیانۆکسیدی گۆگرد لە دوانۆکسیدی گۆگرد و ئۆکسجین پێك دێنێت:

$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2SO_3(g)$$

شایانی سەرنجە‌کە هاوکێشەکە بە دوو تیری درێژی نایەکسان دەنووسرێت و کارلێکی پێشینە بە تیرە درێژترەکە پیشان دەدرێت، بەو مەبەستەی ئاماژە بۆ ئەوە بکرێت کە بەرهەم باوترە لەم کارلێکەدا.

لەهەندێ باری تردا، کە هەر ئەوەندەی کارلێکی پێشینە دەستی پێ کرد، کاتێك خێرایی کارلێکی پێچەوانە یەکسان دەبێت بەخێرایی کارلێکی پێشینە و سیستمەکە دەگاتە باری هاوسەنگی، لەم بارانەدا، بڕی کارلێککردووەکان زۆر دەبێت و بڕی ماددە بەرهەمهاتووەکان کەم، واتە سیستمەکە پێکهاتنی ماددە کارلێککردووەکان (کارلێکی پێچەوانە) باودەکات، بۆ نموونە کارلێکی ترشی کاربۆنیك و ئاو:

$$H_2CO_3(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + HCO_3^-(aq)$$

لەهەندێ باری تریشدا، هەردوو کارلێکەکە (ڕاستەوانە و پێچەوانە) نزیکەی بەهەمان بڕ ڕوودەدەن، پێش گەیشتنە باری هاوسەنگی لێرەدا هیچ کارلێکێکیان بەسەر ئەوەی تریاندا باونابێت و بەو پێیەیش کارلێککردوو بەرهەمهاتووەکان، بەخەستیی گرنگ هەن لەباری هاوسەنگیدا، وەك لێکهەڵوەشانی ترشی گۆگردۆز لە ئاودا بۆ نموونە:

$$H_2SO_3(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + HSO_3^-(aq)$$

بەزۆری، کارلێکە کیمیاییەکان بۆ گۆڕینی ئەو کارلێککردووانەی کە هەن، بۆ بەرهەمی خوازراوتر بەکاردێن، بۆیە کیمیاگەران هەوڵ دەدەن زۆرترین بڕی ماددەکارلێککردووەکان بگۆڕن بۆ بەرهەم، بەڵام ڕاددەی گۆڕانی کارلێککردووەکان بۆ بەرهەمهاتو، بەڕەنووسەبەهای جێگیری هاوسەنگی ئاماژەی بۆ دەکرێت (پیشان دەدرێت).

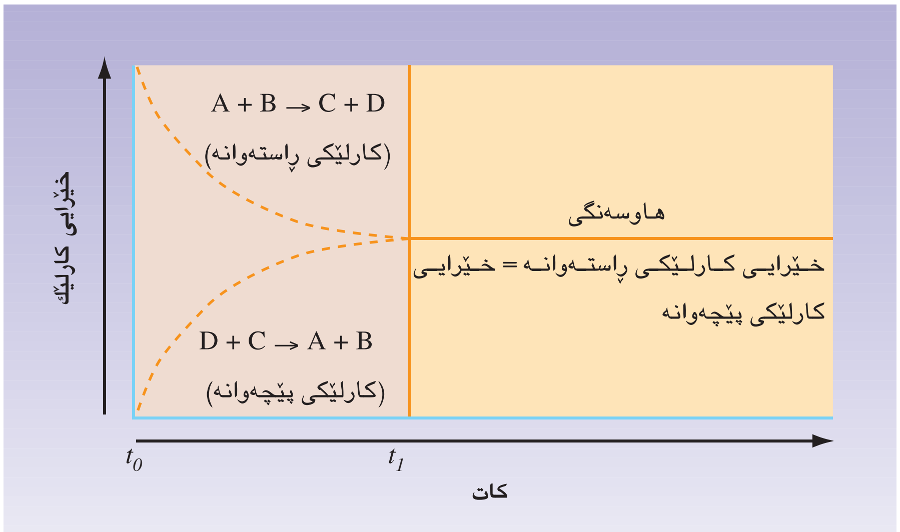
جێگیری هاوسەنگی

گریمان دوو ماددەی A و B کارلێك دەکەن و دوو بەرهەمی C و D پێك دێنن، بەرانبەر بەوەیش C و D کارلێك دەکەن و A و B بەرهەم دێنن. لە بارودۆخێکی گونجاودا ئەم کارلێکە پێچەوانەییە دەگاتە باری هاوسەنگی، ئەم کارلێکە هاوسەنگە گریمانییە بەم هاوکێشە گشتییەی خوارەوە دەردەبڕدرێت:

$$nA + mB \rightleftarrows xC + yD$$

لەسەرەتادا خەستی دوو ماددەی C و D سفر دەبێت، بەڵام خەستی دوو ماددە A و B لەو پەڕی زۆریدا دەبێت، شێوە 7-2 دەری دەخات کە خێرایی کارلێکی پێشینە، بە تێپەڕینی کات کەم دەکات کاتێك دوو ماددەی A و B کاردەکرێن لەو ماوەیەدا و خێرایی کارلێکی پێچەوانەیی زیاددەکات لەگەڵ پێکهاتنی C و D دا و کاتێك ئەو دوو خێراییە یەکسان دەبن، باری هاوسەنگی دێتەدی، بەڵام خەستی هەریەکەی A و B و C و D ملکەچی هیچ گۆڕانێك نابن ئەگەر بارودۆخەکە نەگۆڕدرێت.
پاش گەیشتنە هاوسەنگی، خەستی بەرهەمهاتوو کارلێککردووەکان بە جێگیری دەمێنێتەوە، لەبەر ئەوە پێویستە ڕێژەی ئەو خەستییانەیش جێگیربێت و بە جێگیری بمێنێتەوە، ڕێژەی ئەنجامی بیرکاری $[C]^x \times [D]^y$ بۆ ئەنجامی بیرکاری $[A]^n \times [B]^m$ ی ئەم کارلێکە بەهایەکی دیاریکراوی دەبێت لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراودا وئەم ڕێژەیە، جێگیری هاوسەنگی کارلێکەکەیەو بە پیتی K هێما دەکرێت، ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە، وەسفی جێگیری هاوسەنگی ئەو سیستەمە هاوسەنگە گریمانییە دەکات و دوو کەوانەی [ ] ئاماژەی خەستی هەر ماددەیەکە بە mol/L و هێماکانی سەرەوە هاوکۆڵکەی هەریەکەی ئەو ماددانەن کە لە هاوکێشەی هاوسەنگی کارلێکەکەدا دەردەکەون:

$$K = \frac{[C]^x[D]^y}{[A]^n[B]^m}$$



شێوە 7-2 شێوەکە، خێرایی کارلێکەکانی سیستەمە هاوسەنگە گریمانییەکە دەردەخات $B + A \rightleftarrows D + C$، لەوکاتەوە کە دوو ماددەی B، A تێکەڵ دەکرێن لە t_0 دا، خێرایی کارلێکی پێشینە (ڕاستەوانە) کەم دەکات و خێرایی کارلێکی پێچەوانە زیاد دەکات، تاکو خێرایی هەردوو کارلێك یەکسان دەبن لە کاتی t_1 دا کە باری هاوسەنگی پێك دێت.

لەسەرەی کەرتەکەدا، خەستی ئەو ماددانەی لای ڕاستی هاوکێشە کیمیاییەکە دەردەکەون و توانی هەر خەستییەك یەکسانە، بە هاوکۆڵکەی ئەو ماددەیە لە هاوکێشەی هاوسەنگی کارلێکەکەدا، ئەم ماددانە، بەرهەمەکانی کارلێکی پێشینە (ڕاستەوانە) ن، بەڵام خەستی ئەو ماددانەی لای چەپی هاوکێشە کیمیاییەکەن، لە ژێرە کەرتەکەدا دەردەکەون و لێرەیشدا ئەو توانانەی لەسەر هەرخەستییەك دەردەکەون، یەکسانە بە هاوکۆڵکەی ئەو ماددەیەلە هاوکێشەی هاوسەنگی کارلێکەکەدا و ئەم ماددانە، کارلێککردووەکانن لە کارلێکی ڕاستەوانە (پێشینە)دا، جێگیری K ، پشت بە خەستییە سەرەتاییەکان نابەستێت، لەگەڵ ئەوەیشدا، پشت بە پلەی گەرمی سیستمەکە دەبەستێت.

بەهۆی تاقیکردنەوەی کردەییەوە، دەتوانرێت ڕەنووسە بەهای K ی سیستمێکی هاوسەنگی دیاریکراو بدۆزرێتەوە، بەوەی کیمیاگەر تێکەڵە هاوسەنگەکە شی بکاتەوە و، خەستی هەر ماددەیەك دیاری بکات، بەهای K ی کارلێکێکی هاوسەنگی دیاریکراو لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراودا، ڕاددەی گۆڕانی کارلێککردووەکان بۆ بەرهەمهاتووەکانی کارلێك دەردەخات، ئەگەر K یەکسان بوو بە 1 لەباری هاوسەنگیدا ئەوا خەستی کارلێککردوو بەرهەمهاتووەکان نیمچە یەکسان دەبن، بەڵام ئەگەر بەهای K بچووك بوو، ئەوە واتە کارلێکی پێشینە (ڕاستەوانە) زۆرکەم ڕوودەدات (پێش گەیشتنە باری هاوسەنگی) و کارلێککردووەکانی باوترن، هەروەك بەهای گەورەی جێگیری K ، نیشانەی ئەوەیە، پلەی گۆڕانی کارلێککردووە بنەڕەتییەکان بۆ بەرهەم زۆرە و هاوکێشەی جێگیری K ، تەنیا خەستی ئەو ماددانە دەگرێتە خۆ، کە بەکردەوە دەگۆڕدرێن، ئەمەیش واتە ماددە ڕەق و شلەخاوێنەکان لە هاوکێشەی جێگیری K لادەبرێن، چونکە خەستییەکانیان ناگۆڕدرێت.

ئەمەیش بە شێوەیەکی گشتی واتە، **جێگیری هاوسەنگی equilibrium constant**، *K* **ڕێژەی ئەنجامی بیرکاریی خەستی ماددە بەرهەمهاتووەکانە لەکاتی هاوسەنگی بۆ ئەنجامی بیرکاری خەستی ماددە کارلێککردووەکان، هەریەکەیان بەرزکرابنەوە بۆ توانێك، کە دەکاتە هاوکۆلکەی ئەو ماددەیە، لە هاوکێشەی هاوسەنگی کیمیاییدا.**

سیستمی هاوسەنگی HI، I_2، H_2

سەرنجی ئەو کارلێکە بدە کە لەنێوان گازی H_2 و هەڵمی I_2 ، لە دەفرێکی توند داخراودا ڕوودەدات لەپلەیەکی گەرمی بەرزدا، دەتوانرێت چاودێریی خێرایی کارلێکەکە بکرێت بە چاودێریی ئەو خێراییەی کە تینی ڕەنگی بنەوشەیی هەڵمی یۆدی تێدا کاڵ دەبێتەوە، وەك لە شێوە 7-3 دا دیارە، ئەگەر گازی H_2 ی بێڕەنگ بەبڕێکی زیاد هەبوو، دەتوانین پێشبینی بەردەوامی کارلێکەکە بکەین تاهەموو یۆدەکە I_2 کاردەکرێت،وە تینی ڕەنگی بنەوشەیی لە بۆڕی یەکە کەم دەبێتەوە تا یۆدەکە بەشێوەیەکی تەواو کارلێك دەکات ئەوسا ناوەرۆکی بۆرییەکە بێڕەنگ دەبێت، چونکە هەریەکەی HI و زیادەی H_2 بێڕەنگن.

لەڕاستیدا، تینی ڕەنگەکە کاڵ و کەم دەبێتەوە بەڵام نەك بەتەواوی دیار نەمێنێت، چونکە کارلێکەکە پیچەوانەیە و یۆدیدی هایدرۆجین HI لێك هەڵدەوەشێت و H_2 و I_2 پێك دێنێتەوە و خێرایی ئەم کارلێکە پێچەوانەیە، بە زۆر بوونی خەستی یۆدیدی هایدرۆجین HI زیاددەکات بەگونجان لەگەڵ ئەو زیادەیەدا و کارلێکی ڕاستەوانە (پێشینە) کەم دەکات و کاتێك خێرایی دوو کارلێکە پێچەوانییەکان یەکسان دەبێت، هاوسەنگی دێتە دی و، ڕەنگە جێگیرەکە، نیشانەی بوونی هاوسەنگییە لە نێوان HI و H_2 و I_2 دا هاوکێشەی کیمیایی سیستمە کارلێککردووەکە لە باری هاوسەنگیدا بەمجۆرەیە:

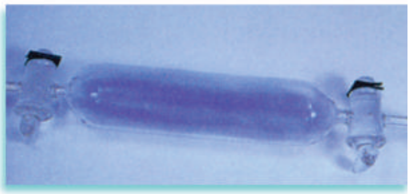
$$H_2(g) + I_2(g) \rightleftarrows 2HI(g)$$

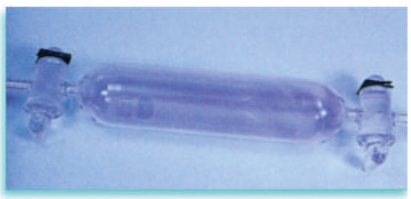
لەم هاوکێشە کیمیاییەوە، دەتوانین جێگیری هاوسەنگی بەمجۆرە دەرببڕین:

$$K = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}$$

کەخەستی HI^2 ی لەسەرە، چونکە هاوکۆلکەی HI لە هاوکێشە کیمیاییە هاوسەنگەکەدا 2 ە.

کیمیاگەران، بەوردی خەستی HI و H_2 و I_2 یان لە تێکەڵە هاوسەنگەکەدا پیواوە، لە چەند پلەیەکی گەرمیداو لەهەندێ تاقیکردنەوەدا، دەفرە شووشەکان پڕکراون لە یۆدیدی هایدرۆجین لە ژێر پەستانێکی دیاریکراودا و لە پلەیەکی گەرمیی جێگیردا، پارێزراوان، تاگەیشتنە باری هاوسەنگی، لە تاقیکردنەوەی تردا هایدرۆجین و یۆد، ماددەی کارلێککردووی بنەڕەتی بوون، خشتە 1-7 ، ئەو زانیارییە کردەییانەی بەکۆمەڵ تێدایە لەگەڵ بەها دۆزراوەکانی جێگیری K دا، دووتاقیکردنەوەی 1 و 2 بە یۆدیدی هایدرۆجین دەست پێ دەکەن، بەڵام دوو تاقیکردنەوەی 3 و 4 بە هایدرۆجین و یۆد، سەرنجی نزیکی بە ڕەنووسە بەهای جێگیری هاوسەنگی هەر بارێك بدە.


(أ)


(ب)


(ج)

شێوە 3-7 گازی یۆدیدی هایدرۆجین لە گازی هایدرۆجین و هەڵمی یۆد پەیدادەبێت، ڕەنگە بنەوشەییەکەی هەڵمی یۆد کاڵ دەبێتەوە (أ) کاتێك کارلێکەك، یۆد کاردەکات (ب)، ڕەنگە بنەوشەییەکە ون نابێت، بەڵکو کە کارلێکەکە دەگاتە باری هاوسەنگی (ج) تینێکی جێگیری دەبێت.

لە پلەی 425°C دا نێوانە بەهای جێگیری هاوسەنگی ئەو کارلێکی هاوسەنگییە دەکاتە 54.34 ، ئەم بەهایەی K ، بۆ هەر سیستمێکی HI و H_2 و I_2 لەباری هاوسەنگی ویلەی گەرمییە باسکراوەکەدا جێگیرە، ئەگەر ئەنجامی دۆزینەوەی K جیاواز بوو پێویستە هۆیەك هەبێت یان سیستمی HI و H_2 و I_2 نەگەیشتۆتە باری هاوسەنگی، یان پلەی گەرمیی سیستمەکە، 425°C نییە.

هاوکێشەی کیمیایی هاوسەنگی سیستمێکی هاوسەنگ، بۆ نووسینی دەربڕینی جێگیری هاوسەنگی پێویستە، زانیارییەکانی خشتە 1-7 دەری دەخەن کە ڕاستیی ئەم گوزارشتە کاتێك بەدڵنیایی دەبێت، کە بەهای کردەیی خەستییەکانی هاوسەنگی کارلێککردوو بەرهەمهاتووەکان بەکردەیی دۆزرابنەوە، بەهاکانی K لەم خەستییانەوە دەدۆزرێتەوە و ئەمەش پێویستیی بە هیچ زانیارییەك نییە کە پێوەندی بە جولۆك ی سیستمە کارلێککردووە وە هەبێت.

هەریەکە بەهای جێگیری هاوسەنگی زانرا، دەتوانین گوزارشتی جێگیری هاوسەنگی بۆ دۆزینەوەی خەستی کارلێکردووەکان یان بەرهەمهاتووەکان لەباری هاسەنگییدا بەکاربهێنین گریمان سیستمی هاوسەنگی لە پلەی گەرمی425°C دا 0.015 mol/L ی هەریەکەی H_2 و I_2 تێدایە، بۆ دۆزینەوەی خەستی HI لەم سیستمەدا، گوزارشتی جێگیری هاوسەنگی ئامادەبکە، بەو پێیەی کە لەم هاوکێشانەی خوارەوەدا نووسراون:

$$K = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}$$

$$[HI] = \sqrt{K\,[H_2][I_2]}$$

بەبەکارهێنانی بەهای K ی زانراوو خەستی H_2 و I_2 ی دراو، هاوکێشەی HI شیکاری بکە:

$$[HI] = \sqrt{0.015 \times 0.015 \times 54.34}$$

$$[HI] = 0.11 \text{ mol/L}$$

خشتە 1-7 خەستی باری هاوسەنگی H_2، I_2، HI بە mol/L لە 425°C دا

تاقیکردنەوە	$[H_2]$	$[I_2]$	$[HI]$	$K = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}$
1	0.4953×10^{-3}	0.4953×10^{-3}	3.655×10^{-3}	54.46
2	1.141×10^{-3}	1.141×10^{-3}	8.410×10^{-3}	54.33
3	3.560×10^{-3}	1.250×10^{-3}	15.59×10^{-3}	54.62
4	2.252×10^{-3}	2.336×10^{-3}	16.85×10^{-3}	53.97

پرسی نموونەیی 7-1

تێکەڵە گازێکی هاوسەنگی N_2، O_2، NO لە پلەی گەرمی 1500 K دا 6.4×10^{-3} mol/L N_2 و 1.7×10^{-3} mol/L O_2 ، و 1.1×10^{-5} mol/L NO . بەهای جێگیری هاوسەنگی کارلێکی: $N_2(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2NO(g)$ لەو پلە گەرمییە باسکراوەدا چەندە؟

شیکاری

1 شی بکەرەوە

دراو:

$[N_2] = 6.4 \times 10^{-3}$ mol/L

$[O_2] = 1.7 \times 10^{3-}$ mol/L

$[NO] = 1.1 \times 10^{-5}$ mol/L

نەدراو: K

هاوکێشە کیمیاییە هاوسەنگەکە ئەمەیە: $N_2(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2NO(g)$

2 نەخشەبکێشە

دەربڕین (گوزارشت) ی جێگیری هاوسەنگی ئەمەیە:

$$K = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]}$$

3 بدۆزەرەوە

خەستییەکان بگۆڕەوە بەو بە هایانەی کە لە گوزارشتی هاوسەنگییەکەدا هاتوون:

$$K = \frac{(1.1 \times 10^{5-}\ \text{mol/L})^2}{(6.4 \times 10^{-3}\ \text{mol/L})(1.7 \times 10^{-3}\ \text{mol/L})} = 1.1 \times 10^{-5}$$

4 هەڵبسەنگێنە

بەها دۆزراوەکەی K بچووکە، کە لەگەڵ بڕی N_2 و O_2 کە گەورەترن لە بڕی NO لە باری هاوسەنگیدا، وەڵامەکە لەژمارەی تەواوی واتا ڕەنووس پێك دێت.

کارپێکردنە ڕاهێنانەکان

1. تێکەڵە گازێکی هاوسەنگی N_2، H_2، NH_3 لە 500°C دا، 0.602 mol/L N_2، 0.420 mol/L H_2، 0.113 mol/L NH_3 تێدابوو، بەهای جێگیری هاوسەنگی کارلێکی $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g)$ لەو پلەگەرمییەدا چەندە؟
2. لە دەفرێکی 5.00 L یدا، کارلێکی $AB_2C(g) \rightleftarrows B_2(g) + AC(g)$ لە 900K دا دەگاتە باری هاوسەنگی، لەباری هاوسەنگی، سیستمەکە 0.084 molلە AB_2Cو، 0.035 mol لە B_2، و 0.059 molلە AC تێدابوو، بەهای جێگیری هاوسەنگی ئەو سیستمە لەو پلە گەرمییەدا چەندە؟
3. لەپلەی گەرمی 600°C دا، گازی دوانۆکسیدی گۆگرد لەگەڵ گازی ئۆکسجین کارلێك دەکەن و گازی سیانۆکسیدی گۆگردپێك دێنن، لەو پلە گەرمییەدا، بینرا کە خەستی SO_2دەکاتە 1.50 mol/L هی O_2دەکاتە 1.25 mol/L خەستی SO_3 بدۆزەرەوە، ئەگەر بزانیت جێگیری هاوسەنگی ئەو سیستمە دەکاتە: 4.36

وەڵامەکان

1. 0.286
2. 4.9×10^{-3}
3. 3.50 mol/L

پێداچوونەوەی کەرتی 1-7

1. مەبەست لەهەریەکەی ئەمانەی خوارەوە چییە؟

أ. هاوسەنگی کیمیایی؟

ب. جێگیری هاوسەنگی؟

2. بەهای جێگیری هاوسەنگی چۆن دەبەسترێت بە ڕێژە بڕی کارلێککردوو و بەرهەمهاتووەکانەوە لەباری هاوسەنگیدا؟

3. ترشی هایدرۆکلۆریك، HCl ، ترشێکی بەهێزە و بەتەواوی لەئاودا دە ئایۆندرێن و H_3O^+ و Cl^- پێك دێنێت، ئایا پێشبینی دەکەیت بەهای K ی کارلێکی:

$$HCl(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$$

بکاتە: 1×10^{-2} ، یان 1×10^{-5} یان «زۆر گەورەتر»؟ وەڵامەکەت دەربخە.

4. گوزارشتی جێگیری هاوسەنگی ئەم کارلێکە بنووسە:

$$4HCl(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2Cl_2(g) + 2H_2O(g)$$

5. لە پلەی گەرمی 2500K و لەباری هاوسەنگیدا، $[HCl] = 0.0625$ mol/L و $[H_2] = [Cl_2] = 0.00450$ mol/L ، بەهای جێگیری هاوسەنگی K ی کارلێکی $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftarrows 2HCl(g)$ چەندە؟

6. لەپلەی گەرمی 425°C دا، بینرا کە تێکەڵێکی هاوسەنگی 1.83×10^{-3} mol/L H_2 و 3.13×10^{-3} mol/L I_2 و 1.77×10^{-2} mol/L HI ، بەهای جێگیری هاوسەنگی K ی ئەم کارلێکە : $H_2(g) + I_2(g) \leftrightarrows 2HI(g)$ چەندە؟

7. لە پلەی گەرمی 425°C دا،بەهای [HI] ی کارلێکی $H_2(g) + I_2(g) \rightleftarrows 2HI(g)$ چەندە ئەگەر $[H_2] = [I_2] = 4.79 \times 10^{-4}$ mol/L و $K = 54.3$.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

8. پەیوەندییە ڕێبەدییەکان: زانیارییەکانی تاقیکردنەوەی 1ی خشتە 1-7 بەکاربێنە بۆ دۆزینەوەی بەهای K ی کارلێکی: $2HI(g) \rightleftarrows H_2(g+\ )\ I_2(g)$ ئایا پەیوەندیی هەیە لە نێوان ئەو بەهایەی کە دەستت دەکەوێت و ئەو بەهایەی لە خشتەکەدا هەیە؟

چارەسەرکردنی کێشەی جێگیرکردنی نایترۆجین

سەرنجێکی مێژوویی

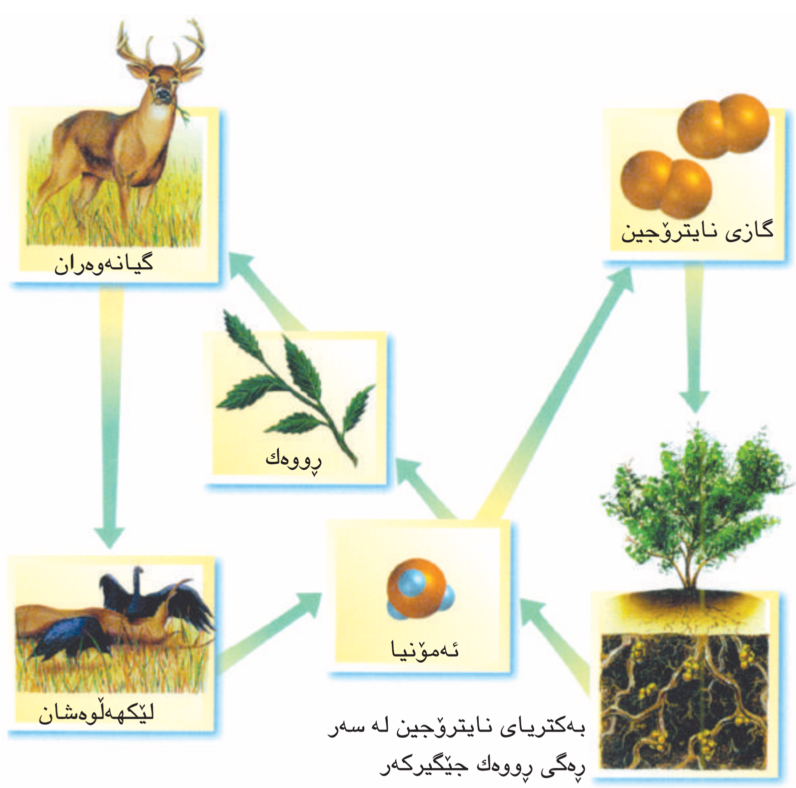
پیشەسازیی کیمیایی، ساڵانە، تونەهاپەیینی نایترۆجینی بەرهەم دێنێت، بۆ زۆرکردنی بەرهەمی کشتوکاڵی لەسەر زەوی، بەڵام پێش ساڵی 1915 دەبوو خەڵک تەنیا پشتیان بەسەر چاوە سروشتییەکانی پەیین ببەستایە، کەمبوونەوەی ئەم ماددانە بووە هۆی مەترسییەکی زۆر فراوانی ڕوودانی برسێتی و قات و قڕییەکی جیهانی، لەگەڵ ئەوەشدا خۆڵە ڕوودانی قەیرانێك پارێزرا، بە دۆزینەوەی چارەسەرێك بۆ «کێشەی نایترۆجین»، کە گوزارشتێکە لەو کاتەدا بۆ وەسفی کەمیی نایترۆجینی بەسوود بەکارهێنرا لەگەڵ زۆریی فراوانی لە هەوادا.

هەڕەشەکەی مالتۆس

ساڵی 1798 ، تۆماس مالتۆس ڕاپۆرتە بەناو بانگەکەی «تۆژینەوەیەکی ژمارەی دانیشتوان» بڵاوکردەوە کە دەیووت، پاشکەوتی خۆراکی جیهانی ناتوانێت شان بەشانی ژمارەی دانیشتوان بڕوات و، چاوەڕوانی برسێتی و مردن و نائومێدی دەکرد و وا دەردەکەوێت کە وریاکردنەوەکەی ماتیۆس لەوبرسێتییە گەورەیەی پەتاتەکە لە ئیرلەندا ڕووی دا ساڵی 1840 هاوکات بوو، لە ڕاستییشدا دەوڵەتە ئەوروپاییەکانی تریش دەشیا کەموکووڕیی خۆراکیان هەبوایە، ئەگەر داهاتی دۆنمێك بەبەکارهێنانی پەیینی نایترۆجینی زیادی نەکردایە.

کەم زیندەوەر دەتوانن سوود لە گازی نایترۆجین (N_2) وەربگرن کە 78% ی هەوای کەش پێك دێنێت. و، بۆ ئەوەی بەزیندوویی بمێنینەوە پێویستمان بە نایترۆجینی لەگەڵ توخمی تر یەکگرتو دەبێت واتە نایترۆجینی جێگیرکراو.

بەڵام خاك بەزۆری پێویستی بە بڕی تەواوی ئەو زیندەوەرانە هەیەکە نایترۆجین لە ڕووەکدا جێگیردەکەن، بۆیە ئەو پەیینانەی تێ دەکرێت کە ئاوێتەکانی نایترۆجینیان تێدایە کە بەکاردێن. ساڵی 1898 چیلی سەرچاوەی دووسێیەکی پاشکەوتی جیهانیی ئەو ئاوێتانەبوو کە چەند چینێك نیتراتی سۆدیۆم یان نیتراتی چیلی (Chile saltpeter) تێدا هەبوو، بەڵام هەر لە وکاتەدا ولیەم کرۆکسی کیمیاگەر (William Crookes) بە توندی بەیەکگرتووی بریتانیایی ئەو ساڵەی دەوت، ئەم بڕە یەدەکەی نیترات دیاری کراوە و دەبوو هاوەڵەکانی جێگرەوەی بدۆزنەوە تا نەهێڵن وریاکردنەوە تۆقینەرەکەی مالتۆس ببێتە ڕاست.



کاتێك زیندەوەران دەمرن، نایترۆجین دەردەپەڕێنن و هەروەها پاشەڕۆ گیانەوەری و مادە ڕووەکییەکانیش، هەندێ بەکتریا دەتوانن بەندەکانی گەردی نایترۆجین بشکێنن، بەوەیش گەردیلەی هایدرۆجین پەیدا دەبێت کە لەگەڵ گەردیلەی هایدرۆجین یەك دەگرن و ئەمۆنیا پێك دێنن، ئەوکاتە ڕووەکەکان دەتوانن نایترۆجین بەوشێوەیە لە خاك بمژن و گیانەوەرانیش کە ئەو ڕووەکانە دخۆن سوود لە نایترۆجین وەردەگرن.

جیاوازیی هابەر – نەرنست

لە ناوەندەکانی سەدەی نۆزدەیەمدا، کیمیاگەران دەریان خست ئەمۆنیا کە سەرچاوەیەکی نایترۆجینی جێگیرکراوە، دەشێت، لە پلەی گەرمیی بەرز و پەستانی کەشدا، لە هایدرۆجین و نایترۆجین ئامادە بکرێت، بەڵام کێشەکە لەوەدایە کە بڕی بەرهەمی کۆتایی زۆر کەم بوو بەڕادەیەك وادانراکە کردەکە لە ڕووی پیشەسازییەوەبێ کەڵکە.

ساڵی 1904 ، کیمیاگەری ئەڵمانیایی فریتز هابەر (Fritz Haber) ئەو ئەنجامانەی جەخت کردەوە، کارلێکێکی لە نێوان هایدرۆجین و نایترۆجین لە پلەی گەرمیی ژوور 1020°C دا تاقی کردەوە، ئاسنی خاوێن و کانزای تری وەك هاندەر بەکارهێنابوو، بینی کە بڕی ئەمۆنیا تەنیا 0.005% بۆ 0.012% بوو لەباری هاوسەنگیدا.

بۆیە هابەر، بە دووری زانی کە ئەمۆنیا لە دوو توخمەی ئامادەبکرێت بەڵام ساڵی 1906 ، والتەر نەرنست (Walther Nernst) خەستیی بیردۆزیی ئەمۆنیای دۆزییەوە لەباری هاوسەنگیدا و، لە ژێرکاریگەریی گەلێك بەهای پەستاندا، بینی کە ئەو بەهای ئەمۆنیایەی لە ژێر پەستانی کەشدا دەستی دەکەوێت، هەرگیز لەگەڵ هابەردا ناگونجێت و ئەنجامەکانی خۆی بەبەرەنگاریی هابەرەوە بڵاوکردەوە.

هابەر دڵنیابو لە ڕاستیی کارەکەی، بۆیە لە ژێر پەستانی بەرزتردا تاقیکردەوە تاکو بڕێکی وا ئەمۆنیای دەست بکەوێت کە وردتر بپێورێت. هابەر و یاریدەرەکانی، ئەنجامەبنەڕەتییەکانی خۆیان جەخت کردەوە و، نەرنست دواتر دانی نا بە و هەڵە بیرکارییەدا کە کردوویەتی بەڵام لەوە گرنگتر ئەوە بوو کە ئەو تاقیکردنەوە نوێیانەی کردنی ئەوەیان پیشان دەداکە دەتوانرێت بڕێکی پەسندی ئەمۆنیا ئامادە بکرێت لە ژێر پەستانی 200 atm (402 KPa) ، بەبەکارهێنانی یۆرانیۆم یان ئۆزمیۆم وەك هاندەر.

گەورەکردنی پێوەر

کە لوپەلە گەورە ترەکان، کە بەرگەی پەستانە بەرزەکان دەگرێت لەو سەردەمەدا نەناسرابوون و ئۆزمیۆم و یۆرانیۆم دەگمەن بوون بە ڕادەیەك تێچوونیان بۆ پیشەسازی گونجاونەبوو. لەگەڵ ئەوەیشدا کۆمپانیای ئەڵمانیایی BASF ساڵی 1909 مافەکانی دۆزینەوەکانی هابەری کڕییەوە و ئەندازیاری کیمیایی بەهرەمەندیی خۆی کارل بۆش (Karl Bosch) ی ڕاسپارد بۆ دۆزینەوەی سیستمێکی پێوانە



ئێستا ئەمۆنیای بازرگانی لە دەستەی پیشەسازیی وەك لە وێنەکەی سەرەوەدا دیارە دروست دەکرێت.

پیشەسازی وا کە کارەکە سوود بەخش بێت.

پاش نزیکەی پێنج ساڵ، بۆش و گەورە کیمیاگەری کۆمپانیاکە سەرکەوتن لە گەشەپێکردنی دەستەی دروستکردنی گونجاو، کە دەتوانێت چارەسەری پەستانە بەرزەکانی کارلێکەکەبکات و، ئەوەیشیان دۆزییەوەکە هاندەرێکی ئاسن کە کەمێك خەوشی تێدابێت، جێگرەوەیەکی کارای ئەو کانزادەگمەنانەیە کە هابەربەکاری هێنان.

کۆتاییەکی ترس بەخش

لە ئەیلولی 1913 دا، کۆمپانیای BASF ، ڕۆژیی 20 تۆن ئەمۆنیای بەرهەم دەهێنا، بەبەکارهێنانی کردەکەی هابەر – بۆش، لە کۆتاییدا پیشەسازییە کیمیاییەکان ئەوەندەیان ئەمۆنیا بەرهەمهێنا، کە ئەڵمانیاو جیهانیشیان لە پاشکۆیەتیی پەیینی نیتراتی چیلی ئازادکرد و بەوەیش کیمیاگەران نەیان هێشت وریا کردنەوەکەی ماڵتۆس سەربگرێت و بێتەدی، لەگەڵ ئەوەیشدا، سەلمێنراکە سەرکەوتنەکە، سەرکەوتنێکی تاڵ بوو، و کردەی نوێی دروستکردنی ئەمۆنیا بووە بنچینەی بەرهەمهێنانی ترشی نایتریك کە لە دروستکردنی زۆربەی ئەو ماددە تەقندانەدا بەشداری کرد کەلە و جەنگانەدا بەکارهێنرا کە لەیەکەم نیوەی سەدەی بیستەمدا ئەوروپا و بەشەکانی تری گۆی زەویی هەژاند.

چەند پرسیێك:

1. گرنگترین بەکارهێنانی ئەمۆنیا چییە؟
2. هابەر، کاتێك بەرهەمهێنانی ئەمۆنیای لە ژێر پەستانێکی بەرزتردا تاقی کردەوە چی بینی؟

کەرتی 2-7

نیشانەکانی ڕاییکاری

- لە کاری ئەو هۆکارانە دەکۆڵێتەوە کە دەبنە هۆی پشێوی هاوسەنگی.
- لەو باروردۆخە دەکۆڵێتەوە کە کارلێك دەکاتە کارلێکێکی تەواو.
- کاری ئایۆنی هاوبەش لێك دەداتەوە.

لادانی هاوسەنگی

لەو سیستمانەدا کە دەگەنە هاوسەنگی کیمیایی ڕێژە بڕی کارلێککردوو و بەرهەمهاتووەکان وەك خۆیان دەمێننەوە و ناگۆڕدرێن، بەڵام گۆڕانی خەستی یان پەستان یان پلەی گەرمی ڕەنگە ببێتە هۆی تێکچوونی باری هاوسەنگی و ڕێژە بڕی کارلێککردوو و بەرهەمهاتووەکان و بەلادانی هاوسەنگییەکە بەرەولای خوازراو، بەزۆری کیمیا گەران دەتوانن داهاتی ئەو بەرهەمانەی دەیانەوێت باشی بکەن.

پێشبینی ئاڕاستەی لادان

لەساڵی 1888 دا، کیمیاگەری فەرەنسایی هێنرای لویس لوشاتیلێە (Henri Louis Le Châtelier) بنەمایەکی گەشەپێکردکە ڕەوتێك بۆ پێشبینی کاریگەریی هەر گرژییەك لە سیستمێکی دیاریکراودا دەستەبەر دەکات، کە ئەمە دەقی ئەو بنەمایەی لو شاتلییە: **ئەگەر سیستمێکی هاوسەنگ کەوتەبەر گرژییەك، هاوسەنگییەکە بەرە و ئەولایە لادەدات کە ببێتە هۆی نەمانی ئەو گرژییە** ئەم بنەمایە لە هەموو هاوسەنگ یە جوولۆکە (داینەمیکی) یەکاندا ڕاستە، کیمیایی بن یان فیزیایی وگۆڕانی خەستیی وپەستان وپلەی گەرمی،بنەمای لێ شاتیلێە ڕوون دەکاتەوە.

گۆڕانەکانی خەستی

زۆربوونی خەستی هەر کارلێککردوویەك، گرژییەك پیشان دەدات کە کاردەکاتە سیستمی هاوسەنگی، باسەرنجی ئەم گریمانە کارلێکەی خوارەوە بدەین:

$$A + B \rightleftarrows C + D$$

زۆربونی خەستی A ، گرژییەك پەیدا دەکات، بۆ لادانی (نەهێشتنی) ئەو گرژییە، هەندێك A ی تێکراو لەگەڵ B کالێك دەکات بۆ پێکهێنانی دوو بەرهەمی C و D و سیستمەکە لە دەگاتە بارێکی هاوسەنگی نوێ لەگەڵ خەستیتەکی A ی لەهی پێش زیادکردنەکە زۆرتر و خەستی یەکی کەمتری B . شێوە 7-4 کاریگەریی زۆر بوونی خەستی کارلێککردوو لە سیستمێکی هاوسەنگ ڕوون دەکاتەوە، بە شێوەیەکی لە و بابەتە زۆربوونی خەستی B ، کارلێکەکە بەرە و ڕاست پاڵ پێوەدەنێت، هەروەك کە نزمبوونەوەی خەستی C و D هەمان کاریگەری زۆر بوونی خەستی A و B ی دەکاتە باری هاوسەنگی، واتە هاوسەنگی بەرەوڕاست لادەدات. بەڵام گۆڕانی خەستی هیچ کارێك ناکاتە بەهای جێگیری هاوسەنگی، چونکە ئەو گۆڕانانە، کاریگەرییەکی یەکسانی هەیە لەسەر سەرە و ژێرەی جێگیری هاوسەنگی، بۆیە خەستییە نوێیەکان، هەمان بەها یان دەبێت، یان هەمان ڕەنووسە ڕێژە دەدەنە جێگیری هاوسەنگی، کاتێك سیستمەکە دەگاتە بارێکی هاوسەنگی نوێ.

زۆر کارلێکی کیمیایی هەن، کە کارلێکی ناچۆنیەکن و، کارلێککردوو یان بەرهەمهاتووەکان لەچەند دۆخێکی جیاوازدا دەبن، خەستی ماددە خاوێنە ڕەق و شلەکان ناگۆڕدرێن و زاراوانە لە گوزارشتی (دەربڕینی) جێگیری هاوسەنگیدا نانووسرێن، هەروەها توێنەرێکی وەك ئاو لە سیستمێکدا کە ترش و تفتی تێدابێت، کار

ناکاتە دەربڕینی جێگیری هاوسەنگی، لەبەندی 4 دا، ئەم زاراوەیە لە دەربڕینی K_w دابەکارهێنراوە، ئەو کارلێکەی لە خۆوە ئایۆنێنی ئاو پیشان دەدات ئەمەیە:

$$2H_2O\ (l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$$

هاوکێشەی K_w ئەمەیە: $K_w = [H_3O][OH^-]$

ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە، سیستەمی هاوسەنگی لێکهەڵوەشانی کاربۆناتی کالیسیۆمی ڕەق پێشان دەدات:

$$CaCO_3(s) \rightleftarrows CaO(s) + CO_2(g)$$

بەرهەمەکانی ئەو کارلێکە، ماددەی ڕەق و گازن و لەبەر ئەوەی $CaCO_3$ و CaO دوو ماددەی ڕەقن، بۆیە لە گوزارشتی (دەربڕینی) جێگیری هاوسەنگیدا دەرناکەون، کەواتە دەربڕینی جێگیری هاوسەنگی بەمجۆرەی لێ دێت:

$$K = [CO_2]$$

دوانۆکسیدی کاربۆن تەنیا ماددەیەکە لە دەربڕینی جێگیری هاوسەنگیدا دەردەکەوێت.

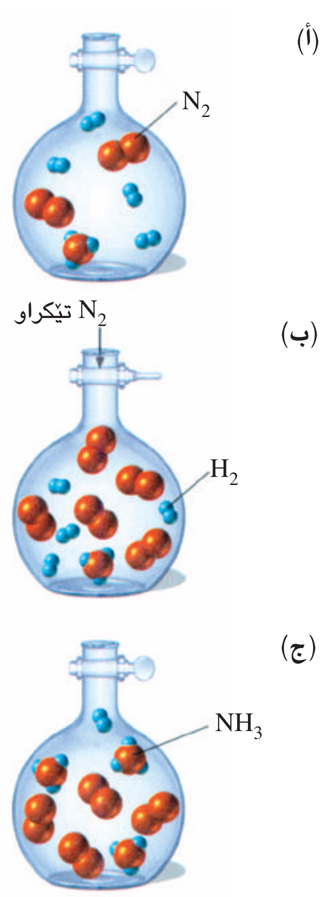
گۆڕانی پەستان

گۆڕانی پەستان، تەنیا لە سیستەمە گازییە هاوسەنگەکاندا، کاریگەریی هەیە و بۆ ئەوەی گۆڕانی پەستان کاربکاتە سیستەمێك، پێویستە ژمارەی گشتی مۆڵەکانی گازی لای چەپی هاوکێشەکە لە ژمارەی گشتی مۆڵەکانی گازی لای ڕاستی هاوکێشەکە جیاوازبن (واتە یەکسان نەبن). با سەرنجی ڕێگەی ئامادەکردنی ئەمۆنیا بدەین بەڕێگەی هابەر (Haber) دەبینین لای کارلێککردووەکانی هاوکێشەکە چوار مۆڵ گاز و هی لای بەرهەمهاتووەکانی هاوکێشەکە دوو مۆڵ گازە:

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g)$$

پێشبینی چی دەکەیت ڕوودات ئەگەر گرژییەکە لەبەرزبوونەوەی پەستان پەیدا بووبێت؟ بەرز بوونەوەی پەستان دەبێتە هۆی زۆربوونی خەستی هەموو جۆرەکان، سیستەمەکە ژمارەی مۆڵەکان کەم دەکاتەوە و بەو پێیەیش لە پەستانی گشتی، ئەویش بەلادانی هاوسەنگییەکە بەرەوڕاست، لەهەر چوار مۆڵ کارلێککردوو، نایترۆجین و هایدرۆجین، دوو مۆڵ بەرهەمهاتوویێك دێت، ئەمۆنیا، بەبەرهەمهێنانی بڕی زۆرتری ئەمۆنیا و بەکارکردنی N_2 و H_2 و سیستەمەکە دەتوانێت ژمارەی گشتی مۆڵەکان کەم بکاتەوە، ئەمەیش دەبێتە هۆی نزمبوونەوەی پەستان و لەگەڵ ئەوەیشدا کە پەستانی هاوسەنگییە نوێیەکە هێشتا لەوەی پێشتر لەسەری بووە بەرزترە، بەڵام بەهەمان ئەو بەرزییە نییەکە بەهۆی گرژییە سەرەتاییەکەوە پەیدابووە.

بەهۆی بەرزبوونەوەی پەستانەوە لەسەر گازە قەتیسەکان، خەستی ئەو گازانە زیاددەکەن و لەگەڵ ئەوەدا کە گۆڕانی پەستان دەشێت باری هاوسەنگییەکە لابدات، بەڵام کارناکاتە بەهای جێگیری هاوسەنگی. ئەو ئەمۆنیایەی لە کردەی هابەردا پەیدا دەبێت، یەکبینە (بەردەوام) دەردەهێنرێت بەخەستکردنەوەی بۆ ئەمۆنیای شل، ئەم خەستکردنەوەیە، زۆربەی ئەو بەرهەمەگازییە لادەبات کە کارلێکەکەی تێدا ڕوودەدات، هەروەك نزمبوونەوەی بەشەپەستانی گازی NH_3 لە دەفری کارلێکەکەدا، گرژییەکە لەو گرژییە دەچێت کە لە نزمبوونەوەی (کەمبوونەوەی) ئەو بەرهەمە پەیدا دەبێت کە هاوسەنگییەکە بەرەو ڕاست لادەدات.



$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g)$$

شێوە 7-4 (أ) NH_3 و H_2 ، و N_2 لەباری لەباری هاوسەنگیدان لە دەفرێکی داخراودا.
(ب) تێکردنی N_2 ی زۆرت دەبێتە هۆی گرژییەك کە کاردەکاتە سیستەمە هاوسەنگە سەرەتاییەکە.
(ج) خەستی باری نوێی ئەو سیستەمە هاوسەنگە، زۆرترە لە خەستییە سەرەتاییەکەی N_2 ، و خەستییەکی کەمتری H_2 خەستییەکی زۆرتری NH_3 .

و پەستانی گشتی بەرزدەبێتەوە، ئەگەر گازێکی سستی وەك هیلیۆم بکرێتەوە ئەو دەفرەی کارلێکەوە بۆ ئامادەکردنی ئەمۆنیا تەرخان کراوە، بەڵام بەشە پەستانی گازەکانی کارلێکەکە نا گۆڕدرێن، لەبەر ئەوە زۆربونی پەستان، بە تێکردنی گازێك کە نەکارلێککردووە و نەبەرهەمهاتوو، کارناکاتە باری هاوسەنگی سیستەمی کارلێککردنەکە.

گۆڕانی گەرمی

کارلێکە پێچەوانەییەکان، بەیەکێك لە دوولایەکەدا گەرمیدەر و بەلایەکەی تریشیاندا گەرمیمژە، بۆیە کاریگەریی گۆڕانی پلەی گەرمی تێکەڵێکی هاوسەنگ، بەستراوە بەوەوە کە کام لەو دوو کارلێکە پێچەوانەیە، گەرمیمژ و کامیان گەرمیدەر.

بەپێی بنەمای لوشاتیلیێ، تێکردنی وزە بە شێوەی گەرمی، هاوسەنگییەکە بەرە و ئەو لایە لا دەدات کە گەرمیمژە، ئەوەیش کارلێکی گەرمیمژ باو دەکات. بەڵام لابردنی ووزە کارلێکی گەرمی دەر باو دەکات، بەرز بوو نەوەی پلەی گەرمی، خێرایی هەموو کارلێکێك زیاد دەکات، لەگەڵ ئەوەیشدا خێرایی دوو کارلێکە پێچەوانەکەی سیستمێکی هاوسەنگ بەشێوەیەکی یەکسان زیادناکەن، بەوەیش بەهای جێگیری هاوسەنگی سیستمێکی دیاریکراو، بەگۆڕانی پلەی گەرمی دەگۆڕێت:

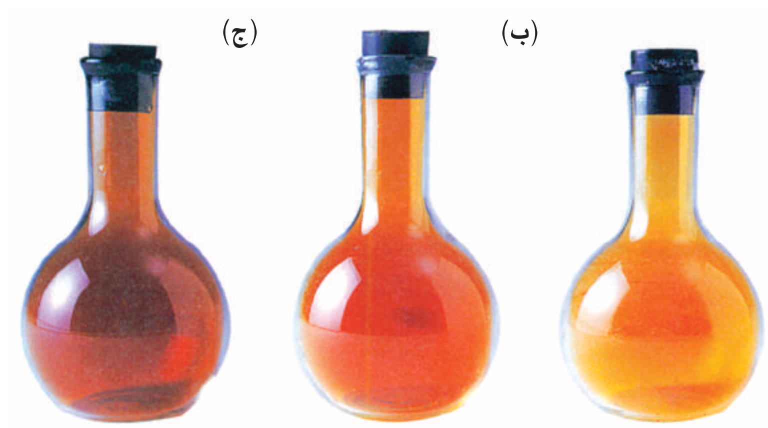
بەرهەمهێنانی ئەمۆنیا بە ڕێگەی هابەر گەرمیدەرە، وەك وزە بەشێوەی گەرمی لە لای بەرهەمهاتووەکانی هاوکێشەکە دەنووسرێت:

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g) + 92\ kJ$$

پلەی گەرمی بەرز، لێکهەڵوەشانی ئەمۆنیا باودەکات، کارلێکی گەرمیمژ، بەڵام لە پلەی گەرمی نزمدا، کارلێکی پێشینە (ڕاستەوانە) زۆر هێواش دەبێت و لە ڕووی بازرگانییەوە بێسوود دەبێت، گەرمی بەکارهێنراو، چارەسەرێکی مامناوەندیی نێوان پێداویستییە کارلێك و هاوسەنگی داینامیکی، ئەوەندە بەرزە بەشی ئەوە دەکات خێرابگاتە باری هاوسەنگی بەڵام ئەوەندەیش نزمە بەشی ئەوە بکات کە خەستی ئەمۆنیا لە کاتی هاوسەنگیدا گرنگ بێت، پلەیەکی گەرمیی مامناوەند (نزیکەی 500^oC) و پەستانێکی بەرز $(1000\text{-}700\ atm)$ دەستەبەری بەرهەمهێنانی داهاتێکی گونجاوی ئەمۆنیا.

هەروەها بەرهەمهێنانی چوار ۆکسیدی دوانە نایترۆجین N_2O_4 ی بێڕەنگ، لە NO_2 ی قاوەیی تێر، کارلێکێکی گەرمیدەرە، شێوە 7-5 (ب) دەری دەخات چۆن پلەی گەرمی کاردەکاتە هاوسەنگی ئەو سیستمە، شێوە 7-5 (ب) تێکەڵی هاوسەنگی NO_2/N_2O_4 لە پلەی گەرمی 25^oC بەدیاردەخات، ئەگەر پلەی گەرمی سیستمەکە نزم کرایەوە بۆ 0^oC، سیستمەکە تووشی گرژی دەبێت (لادانی وزە بە شێوەی گەرمی)، بۆ ڕاستکردنەوەی ئەو گرژییە، سیستمەکە بەرەوڕاست لادەدات، یان بەرە و ئاراستەی کارلێکی گەرمیدەر، ئەم لادانە بڕی گازی N_2O_4 ی بێڕەنگ زیاددەکات و بڕی گازی NO_2 ی قاوەیی کەم دەکات، وەك لە شێوە 7-5 (أ) دا دەردەکەوێت، و لەبەرئەوەی بڕێکی گەورەتری N_2O_4 ی بێڕەنگ لە تێکەڵەکەداهەن، بەهای K بەرزبۆتەوە، کاتێك سیتمەکە تا 100^oC گەرم دەکرێت، گرژییەکە، بەوزەی خراوەسەر دەنوێنرێت و هاوسەنگییەکە بەرە و چەپ لادەدات، یان بەرەو ئاڕاستەی کارلێکی گەرمیمژ، ئەم لادانە، بڕی گازی N_2O_4 ی بێڕەنگ کەم دەکات و بڕی گازی NO_2 ی قاوەیی زیاد دەکات، وەك لە شێوە 7-5 (ج) داڕوون کراوەتەوە. وە لەبەرئەوەی بڕێکی کەمتری N_2O_4 لە تێکەڵەکەدا هەیە.

شێوە 7-5 پلەی گەرمی جیاواز دەتوانن ببنە هۆی سیستمێکی هاوسەنگی لابدات، لە پێناوی گەیشتنە بارێکی هاوسەنگ نوێتر



0°C قاوەیی کاڵ | 25°C قاوەیی مامناوەندی | 100°C قاوەیی تێر

$$2NO_2(g) \rightleftarrows N_2O_4(g) + \text{گەرمی}$$

قاوەیی — بێ ڕەنگ

بەهای K کەمی کرد، بەگۆڕانی پلەی گەرمی بەهای K دەگۆڕدرێت، ئەمیش واتە: ئەو سیستمەی کارلێکی پێشینەی (ڕاستەوانەی) گەرمیدەر بێت، بەهای جێگیرەکەی K بەبەرزبوونەوەی پلەی گەرمی کەم دەکات. بەڵام کارلێکی گەرمیمژ، وەك لێکهەڵوەشانی کاربۆناتی کالیسیۆم، وزەتێیدا، بە شێوەی گەرمی دەردەکەوێت لە لای کارلێککردووەکانی هاوکێشەکە:

$$556\ kJ + CaCO_3(s) \rightleftarrows CaO(s) + CO_2(g)$$

ئەو بەرزبوونەوەی پلەی گەرمییەی بەهۆی تێکردنی وزە لە سیستمەکەوە پەیدادەبێت، دەبێتە هۆی زۆربوونی بەهای K و، لادانی هاوسەنگییەکە بەرەوڕاست.
دەتوانرێت دووکارلێکەکەی سیستمەکە بەهۆی هاندەرێکی گونجاوەوە خێرابکرێن، بەڵام هاندەرەکان کارناکەنە ڕێژە بڕەکان لەباری هاوسەنگیدا، بەڵکو تەنیا کاردەکەنە ئەو خێراییانەی بووە هۆی گەیشتنە هاوسەنگی، هۆی ئەوەیش ئەوەیەکە هاندەرەکان خێرایی کارلێکی ڕاستەوانە و پێچەوانە زیاددەکەن لە سیستمێکی دیاریکراودا بەها کۆلکەی یەکسان لەبەر ئەوە ئەم هاندەرانە کارناکەنە بەهای K .

ئەو کارلێکانەی بەرە و تەواوبوون دەچن

هەندێ کارلێك کە ئاوێتەی وایان تێدایە لە کارلێکی نێوان ئایۆنەکانی گیراوەکان پێك دێن، وا دەردەکەون کە بەرە و تەواوبوون دەچن، بە جۆرێك ئایۆنەکان بەشێوەیەکی نزیکە تەواو لە گیراوەکەدا نامێنن و ڕاددەی کارکرانی (نەمانی) ئایۆنە کارلێککردوەکان لە گیراوەکەدا بەستراوە بە توانەوەییێتی ئاویتە پەیدا بووەکە و پلەی ئایۆنێنەکەیەوە، بەو پێیە ئەو بەرهەمەی کەوەك گاز دەردەپەڕێت یان وەك ماددەیەکی ڕەق دەنیشێت، یان زۆرکەم دەئایۆنرێت، بڕێکی زۆر لەو ئایۆنەکارلێککردووانە لادەبات کە ئەو بەرهەمە پێك دێنن، باسەرنجی هەندێ نموونە بدەین دەربارەی ئەو بارانەی کارلێکی نێوان ئایۆنەکانی ڕوو دەکاتە تەواوبوون.

پێکهاتنی گاز

ئەو ماددە ناجێگیرانەی کە لە کارلێکە ئایۆنییەکان پێك دێن، لە خۆیانەوە لێك هەڵدەوەشێن، بۆ نموونە ترشی کاربۆنیك H_2CO_3 لە خواردنەوە وەکاربۆنێنراوەکاندا لێك هەڵدەوەشێت و گاز پەیدا دەبێت :

$$H_2CO_3(aq) \rightarrow H_2O(l) + CO_2(g)$$

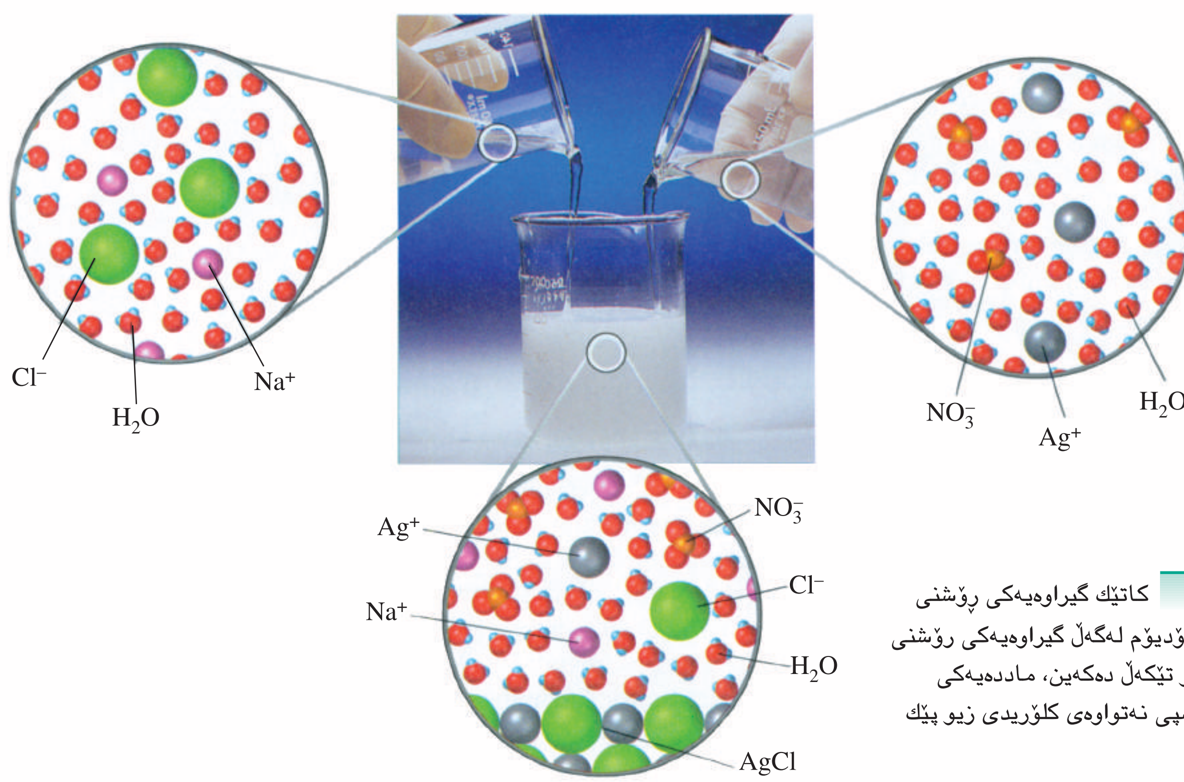
ئەم کارلێکە بەکردەیی تاتەواوبوون ڕوودەدات، چونکە یەکێك لەبەرهەمەکانی، وەك گاز دەربازدەبێت ئەگەر دەفرەکە کراوەبێت.

پەیدابوونی ماددەیەکی نیشتو

کە دوو گیراوەی کلۆریدی سۆدیۆم و نیتراتی زیو تێکەڵ دەکرێن، یەکسەر ماددەیەکی نیشتووی سپی کلۆریدی زیو پێك دێت وەك لە شێوە 7-6 دا دیارە:

$$) +^{-}(aq) + Ag^{+}(aq) + NO_3^{-}(aq) \rightarrow Na^{+}(aq) + NO_3^{-}(aq) + AgCl(s)$$
$$Na^{+}(aqCl$$

جا ئەگەر بڕی کیمیاییانە هاوکێشی هەردوو تواوەکە تێکەڵ کرا، تەنیا ئایۆنەکانی Na^{+} و NO_3^{-} لە گیراوەکەدا بە بڕی گرنگ دەمێنێتەوە نزیکەی هەموو ئایۆنەکانی هەریەکەی Ag^{+} وە Cl^{-} لە گیراوەکە جیادەبنەوە ماددەی $AgCl$ ی نیشتو پێك دێنن، هۆی ئەوەیش زۆرکەم توانەوەی $AgCl$ لە ئاودا، بۆیە $AgCl$ لەگیراوەکەوەك نیشتوو جیادەبێتەوە چونکە گیراوە پێی تێربووە، بەوپێیە ئەم کارلێکە بەرە و تەواوبوون دەچێت، چونکە بەشێوەیەکی بنچینەیی بەرهەمێکی نەتواوە پێك هات.



شێوە 7-6 کاتێك گیراوەیەکی ڕۆشنی کلۆریدی سۆدیۆم لەگەڵ گیراوەیەکی ڕۆشنی نیتراتی زیو تێکەڵ دەکەین، ماددەیەکی نیشتووی سپی نەتواوەی کلۆریدی زیو پێك دێت.

پەیدابوونی بەرهەمێکی لاواز ئایۆنیو

کارلێکەکانی هاوکێش بوون لە نێوان ئایۆنەکانی H_3O^+ ی گیراوە ترشەکان و ئایۆنەکانی OH^-ی گیراوە تفتەکان، دەبنە هۆی پێکهاتنی گەردی ئاو کە زۆرکەم دەئایۆنرێت و ئەم کردەیە کارلێکی نێوان HCl و NaOH ڕوون دەکاتەوە، کە لە ڕاستیدا گیراوەی HCl ، ئایۆنی H_3O^+ و Cl^- دەدات بە گیراوەکە ، گیراوەی NaOH یش بە ئایۆنی Na^+و OH^- ، وەك لەم هاوکێشە ئایۆنییەدا دەردەکەوێت:

$$H_3O^+(qa) + Cl^-(aq) + Na^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow Na^+(aq) + Cl^-(aq) + 2H_2O(l)$$

لابردنی ئایۆنە سەیرکەر (نابەشدار)ەکان، دەبێتە هۆی ئەم هاوکێشە ئایۆنییە پەتییەی خوارەوە: $H_3O^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow 2H_2O(l)$

لەبەرئەوەی ئاو ئایۆنێن لاوازە، نزیکەی زۆربەی بەشێوەی گەرد هەیە و یەوپێیە کاتێك ئایۆنەکانی هایدرۆنیۆم و ئایۆنەکانی هایدرۆکسید بەبڕی سەرەتایی یەکسان هەبن، بەشێوەیەکی نزیککە تەواو لە گیراوەکەدا نامێنن و کارلێکەکە بەرەو تەواوبوون دەچێت، چونکە ئەنجامەکە زۆر لاواز دەئایۆنرێت.

کاری ئایۆنی هاوبەش

بەکارپێکردنی بنەمای لۆشاتیلیێ، دەشێت کارلێکی هاوسەنگ بەرەولای خوازراو لابدرێت، گریمان گازی کلۆریدی هایدرۆجین کرایە گیراوەیەکی تێری کلۆریدی سۆدیۆمەوە، کلۆریدی هایدرۆجین زۆر لە ئاودا دەتوێتەوە بەتەواوی دەئایۆنرێت:

$$HCl(g) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$$

ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە، وەسفی گیراوەیەکی تێری کلۆریدی سۆدیۆم دەکات

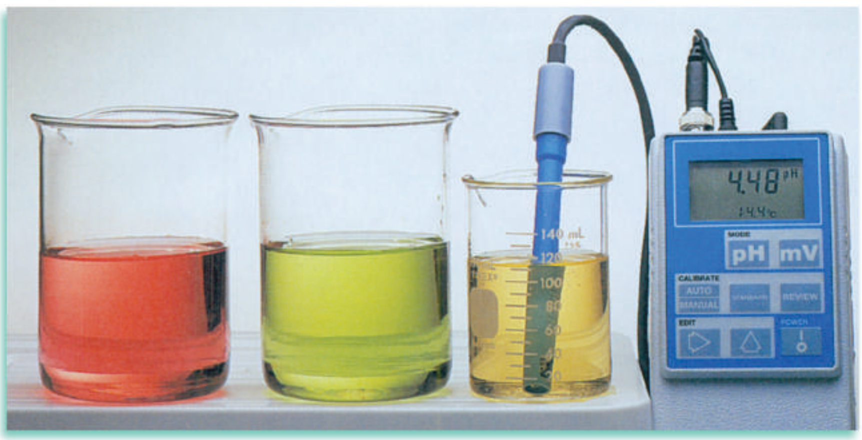
$$NaCl(s) \rightleftarrows Na^+(aq) + Cl^-(aq)$$

کاتێك کلۆریدی هایدرۆجین بە بڕێکی تەواو دەتوێتەوە، خەستی ئایۆنەکانی Cl^- لە گیراوەکەدا زیاد دەکات، ئەم زیادەیە دەبێتە هۆی گرژییەك بۆ سیستمە هاوسەنگەکەو بەپێی بنەمای لوشاتلیێ، لابردنی ئەم گرژییە، بە یەکگرتنی بڕێك لە ئایۆنە کلۆریدە تێکراوەکە تەواودەبێت لەگەڵ بڕێکی هاوهێزی ئایۆنی Na^+، ئەمەیش دەبێتە هۆی نیشتنی بڕێك NaClی ڕەق کە دەبێتە هۆی نەهێشتنی ئەو گرژییەی لە کلۆریدی تێکراو پێك دێت، بەلاّم باری هاوسەنگی نوێ بڕێکی زۆرتر ئایۆنی کلۆریدی تێدایە، بەلاّم خەستییەکی لە ئایۆنەکانی Na^+ کەمتر، لەگەڵ ئەوەیشدا ئەنجامی لێکدانی $[Na^+]$ و $[Cl^-]$ ناگۆڕێت و بەهاکەی پێشووی دەپارێزیت، ئەم دیاردەیەی، **کە تێکردنی ئایۆنێکی هاوبەش لە نێوان دوو تواوە تێیدا دەبێتە هۆی نیشتن یان کەمکردنەوەی ئایۆنێن، نموونەیەکی کاری ئایۆنی هاوبەشە common-ion effect** .

دیسان کاری ئایۆنی هاوبەش هەستی پێدەکرێت و دەبینرێت کاتێك یەکێك لە ئایۆنەکانی ئەلەکترۆلیتێکی لاواز دەکرێتە گیراوەیەکی دیاریکراوەوە، بۆ نموونە ترشی سرکە، CH_3COOH، ئەلەکترۆلیتێکی لەوبابەتەیە، گیراوەیەکی بەرێژەی نزیکەی 1.3%، دەئایۆنرێت و ئایۆی هایدرۆنیۆم H_3O^+ و ئایۆنی سرکات، CH_3COO^- ، پێك دێنێت، ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە، هاوسەنگی ئایۆنی دەردەخات:

$$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$$

تێکردنی بڕێکی کەم سرکاتی سۆدیۆم (خوێیەکی ئایۆنییە، بەتەواوی لە ئاودا لێکهەڵدەوەشێت) لە گیراوەیەکی ترشی سرکە، خەستی ئایۆنی سرکات زیاد دەکات. بەوەیش هاوسەنگییەکە بەرەو ئەولایە لادەدات کە بڕێك ئایۆنی سرکات کاردەکات، بەپێی بنەمای لۆشاتلیێ. ژمارەیەکی زۆرتر لە گەردەکانی ترشی ئەستیك پێکدێت و خەستی ئایۆنەکانی هایدرۆنیۆم کەم دەکات بە شێوەیەکی گشتی، تێکردنی خوێیەکە ئایۆنێکی هاوبەشی تێدابێت، لە گیراوەی ئەلەکترۆلیتێکی لاواز، لە ئایۆنێنی ئەم ئەلەکترۆلیتە کەم دەکاتەوە، شێوە 7-7 دووگیراوە دەردەخات کە ئەمانەن: 0.25 M CH_3COOH لەلای چەپ، کە pH مەکەی دەکاتە 2.7 وە 0.10 M CH_3COONa لە ناوەڕاستدا، بە تێکەڵکردنی ئەم دووگیراوەیە، ئەو گیراوەیەی کە لای ڕاستەوە دیارە پەیدادەبێت کە بەهای pH مەکەی (4.5)ە، کە کەمکردنی $[H_3O^+]$ پیشان دەدات و بەوپێیەیش کەمتر ئایۆنێنی ترشی سرکە.



شێوە 7-7 گیراوەی CH_3COOH ی لای چەپ، لەگەڵ گیراوەی CH_3COONa ی ناوەڕاست تێکەڵ دەکرێن کە هەردووکیان ئایۆنی هاوبەشی CH_3COO^- یان تێدایە لەو تێکەڵکردنە گیراوەکەی لای ڕاست پێك دێت کە بە ترشێتییەکی کەم جیادەکرێتەوە لە نزمبوونەوەی ئایۆنێنی ئەو ترشە پەیدابووە، ڕەنگەکان ئەو گیراوانە لە تێکردنی ناسەرەوەی ترش – تفت پەیدابووە.

پێداچوونەوەی کەرتی 2-7

1. سێ ڕێگا بڵێ کە دەبنەهۆی تێکچوونی هاوسەنگی کیمیایی.

2. باسی سێ بار بکە کە کارلێکە ئایۆنییەکانی تێدا دەگاتە تەواوبوون.

3. باسی کاری ئایۆنی هاوبەش بکە.

4. پێناسی ئایۆنی هاوبەش لە هەریەکەی ئەم بارانەی خوارەوەدا دیاری بکە:

أ. تێکردنی 5 g NaCl لە گیراوەیەکی 2.0 M HCl .

ب. تێکردنی 50 mL گیراوەی 1.0 M CH_3COONa لە گیراوەی 1.0 M CH_3COOH .

ج. تێکردنی 10 دەنك NaOH لە 100 mL ئاو.

5. کاریگەریی کەمبوونەوەی پەستان لەسەر ئەم سیستەمە هاوسەنگانەی خوارەوە پێشبینی بکە:

أ. $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftarrows 2HCl(g)$

ب. $NH_4Cl(s) \rightleftarrows NH_3(g) + HCl(g)$

ج. $2H_2O_2(aq) \rightleftarrows 2H_2O(l) + O_2(g)$

د. $3O_2(g) \rightleftarrows 2O_3(g)$

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

6. **پێشبینی ئەنجامەکان**: دوانۆکسیدی کاربۆن لەگەڵ ئاو کارلێك دەکەن و ئایۆنی بیکاربۆنات و ئایۆنی هایدرۆنیۆم پێك دێنن، خێرا هەناسە هەڵکێشان دەبێتە هۆی هەناسەدانەوەی بڕێکی لە ئاسایی گەورەتری دوانۆکسیدی کاربۆن، خێرا هەناسە هەڵکێشان، چۆن کاردەکاتە pH ی خوێن؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.

کەرتی 3-7

هاوسەنگی لە گیراوە ترش و تفت و خوێیەکاندا

نیشانەکانی ڕاییکاری

- چەمکی جێگیری ئایۆنێنی ترشەکان ڕوون دەکاتەوە و گوزارشتی جێگیری هاوسەنگی ترشەکان دەنووسێت.
- کاری گیراوە ڕێکخەرەکان لێك دەداتەوە.
- شی بوونەوەی ئاوی کاتایۆن و شی بوونەوەی ئاوی ئانایۆن پێك بەراورد دەکات.

جێگیری ئایۆنێنی ترشی لاواز، *Ka*

دەوروبەری (نزیکەی) 1.3% ی گەردەکانی تواوە، لە گیراوەی ترشی سرکەدا 0.1 M دەئایۆنرێن لە پلەی گەرمی ژووردا، ڕێژە ماوەکە، 98.7% ی گەردەکانی ترشی سرکە، CH_3COOH، بە نە ئایۆنیوی دەمێننەوە، بەوپێیە گیراوەکە سێ جۆر تەنۆکەی لەباری هاوسەنگیدا تێدادەبێت کە ئەمانەن: گەردەکانی CH_3COOH و ئایۆنەکانی سرکات CH_3COO^- ئایۆنەکانی هایدرۆنیۆم H_3O^+ ، بۆیە دەتوانرێت پەیوەندیی جێگیری هاوسەنگی لە ڕێی هاوکێشەی هاوسەنگی ترشی سرکەوە بەمجۆرە بنووسرێت:

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + CH_3COO^-$$

$$K = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH][H_2O]}$$

جێی سەرنجە، خەستیی ئاو ناچێتە گوزارشتی (دەربڕینی) جێگیری هاوسەنگییەوە وە لەبەرئەوەی ئاو توێنەرەوەیەو ژمارەی گەردەکانی ئاو زۆر زیاترن لە ژمارەی گەردەکانی ترشی سرکە، بێئەوەی ببێتە هۆی هیچ هەڵەیەکی پێوراو، دەتوانین وادابنێین کە خەستیی گەردەکانی ئاو بە جێگیری دەمێنێتەوە لە گیراوەیەکی واداو بەوەیش ئەنجامی $K[H_2O]$ بە جێگیری دەمێنێتەوە، چونکە K و $[H_2O]$ هەردووکیان جێگیرن:

$$K[H_2O] = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

دەشێت لای چەپی هاوکێشە کورت بکەینەوە، بەو پێیەی $K_a = K[H_2O]$:

$$K_a = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

بە K_a ی جێگر دەڵێن: **جێگیری ئایۆنێنی ترش acid ionization constant**، بە **جێگیری هاوسەنگی کارلێکی ئایۆنێنی ترش پێ دەناسرێت**، جێگیری ئایۆنێنی ترش K_a، وەك جێگیری هاوسەنگی، K، لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراودا جێگیرە، بەڵام بەهایەکی نوێ پەیدادەکات لەهەر پلەیەکی گەرمیی نوێدا. جێگیری ئایۆنێنی ترشی لاواز، بەهایەکی بچووك دەنوێنێت، بۆ دیاریکردنی ڕەنووسە بەهای جێگیری ئایۆنێنی ترشی سرکە لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراودا، پێویست دەکات خەستییەکان لەباری هاوسەنگیدا بزانین وەك: خەستی ئایۆنەکانی H_3O^+ ، CH_3COO^- ، گەردەکانی CH_3COOH . وە لەبەرئەوەی لە ئاودا ئایۆنێنی CH_3COOH ، ئایۆنێك H_3O^+ و ئایۆنێك CH_3COO^- بەرهەم دێنێت، دەتوانرێت کردەییانە ئەو خەستیانە بدۆزێتەوە بەهۆی پێوانی pH ی گیراوەکەوە.

خشتە 2-7 ئایۆنێنی ترشی سرکە

مۆلاریتی	% ئایۆنێن	$[H_3O^+]$	$[CH_3COOH]$	K_a
0.100	1.33	0.00133	0.0987	1.79×10^{-5}
0.0500	1.89	0.000945	0.0491	1.82×10^{-5}
0.0100	4.17	0.000417	0.00958	1.81×10^{-5}
0.00500	5.86	0.000293	0.00471	1.82×10^{-5}
0.00100	12.6	0.000126	0.000874	1.82×10^{-5}

خشتەی 2-7 زانیارییەکانی ئایۆنێن و جێگیرەکانی ئایۆنێن و جێگیرەکانی هەندێ گیراوەی ڕوونی ترشی سرکە لە 25^oC دادەردەخات، سەرنجی بدە ڕەنووسە بەهای K_a ی هەموو ئەو گیراوانەی مۆلاریتییەکانیان دیاری کراوە، نیمچە جووتە دەتوانرێت ڕەنووسە بەهای K_a ی CH_3COOH لە 25^oC دا دیاری بکرێت، بەوەی خەستییەکان بگۆڕدرێتەوە بە ڕەنووسە بەها لە دەربڕینی جێگیری هاوسەنگیدا:

$$K_a = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

لە پلەیەکی گەرمی جێگیردا، زۆربوونی خەستی ئایۆنەکانی CH_3COO^- بە تێکردنی سرکاتی سۆدیۆم، CH_3COONa دەبێتە هۆی پشێوی هاوسەنگی بە پێی پێشبینی بنەمای لوشاتیلیی، ئەم پشێوییە دەبێتە هۆی نزمبوونەوەی $[H_3O^+]$ زۆربوونی $[CH_3COOH]$ لە کۆتایی کارەکەدا سەرلەنوێ هاوسەنگی پێك دێتەوە بێئەوەی بەهای K_a بگۆڕدرێت، بەڵام بەخەستییەکی زۆرتری گەردەکانی ترشی سرکەی نەئایۆنیوو خەستییەکی کەمتری ئایۆنەکانی H_3O^+ لەوەی کە پێش تێکردنی ئایۆنی سرکات CH_3COO^- هەبو و گۆڕانەکانی خەستی ئایۆنی هایدرۆنیۆم، کاردەکاتە سەر pH ، لەم نموونەیەدا دابەزینی $[H_3O^+]$ واتە، زیادبوونی pH ی گیراوەکە.



(أ)



(ب)

شێوە 8-7 (أ) بیکەرەکەی لای چەپ گیراوەیەکی ڕێکخەرو ناسەرەوەیەکی تێدایە کە نزیکەی pH = 5 پیشان دەدات، بەڵام بیکەری لای ڕاست، ئاوی تێدایە لەگەڵ بڕێکی کەم ترش و ناسەرەوەیەك کە pH پێو پیشانی دەدات pH = 5.00.
(ب) پاش تێکردنی 5 mL گیراوەی 0.10 M HCl لە هەردوو بیکەرەکە ڕەنگی گیراوەکەی لای چەپ ناگۆڕێت، کە نیشانەی ئەوەیە pH لەم بیکەرەدا نەگۆڕدراوە بە شێوەیەکی هەستپێکراو، بەڵام بیکەرەکەی لای ڕاست، ڕەنگی گیراوەکەی دەگۆڕێت، pH پێو دەریدەخات کە pH = 2.17

گیراوە ڕێکخەرەکان

گیراوەی پێشوو، ترشی لاوازی CH_3COOH ، وخوێی ئەو ترشە لاوازە CH_3COONa ی تێدایە، لەبەر ئەوە دەشێت گیراوەکە، یان لەگەڵ ترش و یان لەگەڵ تفت کارلێك بکات، کاتێك بڕێکی کەم ترش یان تفتێکی تێ بکرێت، pH ی گیراوەکە نزیکە جێگیر دەبێت، ترشی لاواز و ئایۆنی هاوبەشی CH_3COO^- ، وەك گیراوەیەکی pH ڕێکخەر ڕەفتار دەکەن و لەبەر ئەوەی بەرهەڵستی **گۆڕانی pH دەکات ئەوا ئەو گیراوەیە، گیراوەیەکی ڕێکخەر buffer solution** . شێوە 8-7 دەری دەخات، چۆن گیراوەی ڕێکخەر و گیراوەی ڕێکنەخەر کارلێك دەکەن، لەکاتی تێکردنی ترشدا با وادابنێن کە بڕی کەمی ترش کراوەتە گیراوەی ترشی سرکە وە سرکاتی سۆدیۆم. ئایۆنەکانی سرکات لەگەڵ زۆربەی ئایۆنەکانی هایدرۆنیۆمی تێکراو کارلێك دەکەن (یەك دەگرن) و گەردی نەئایۆنیوی ترشی سرکە پێك دێنن.



شێوە 7-9 زۆر بەرهەمی بەکارهێنراو هەن گیراوە ڕێکخەرەکان لە پێکهاتنیاندا هەن، بۆ پاراستنی لەش لە گۆڕانە زیانبەخشەکانی pH .

$$CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq) \rightarrow CH_3COOH(aq) + H_2O(l)$$

کردەییانە، خەستی ئایۆنی H_3O^+ و pH ی گیراوەکە بەجێگیری دەمێننەوە. گریمان بڕێکی کەم تفت کرایە گیراوە سەرەتاییەکەوە، ئایۆنەکانی H_3O^+ لەگەڵ ئایۆنەکانی OH^- کارلێك دەکەن و لایان دەبەن، و گەردی ئاوی نەئایۆنیو پێك دێنن، بەرانبەر بەوە گەردەکانی ترشی سرکە دەئایۆنرێن، بۆ جێگیرتنەوەی ئەو ئایۆنانەی هایدرۆنیۆم، کە بە ئایۆنی OH^- تێکراوەکان هاوکێش کراون:

$$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$$

لێرەدا دیسان pH ی گیراوەکە کردەییانە جێگیر دەبێت.

هەروەها گیراوەی تفتێکی لاواز کە خوێی ئەو تفتەی تێدابێت، هەمان ڕەفتاری هەیە و خەستی ئایۆنی هایدرۆکسید و pH ی گیراوەکە جێگیردەبن، لەکاتی تێکردنی بڕی کەم ترش یان تفتدا، باوادابنێن کە تفتێك کراوەتە گیراوەی ئەمۆنیاوە کە کلۆریدی ئەمۆنیۆمیشی تێدابێت، ئایۆنەکانی ئەمۆنیۆم پرۆتۆنێك دەدەنە ئایۆنەکانی هایدرۆکسیدە تێکراوەکە، بۆ پێکهێنانی گەردی نە ئایۆنیوی ئاو:

$$NH_4^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow NH_3(aq) + H_2O(aq)$$

و ئەگەر بڕێکی ترش کرایە گیراوەکەوە، ئەوا ئایۆنەکانی هیدرۆکسید OH^- ی گیراوەکە پێشوازیی لە پرۆتۆنەکانی ئایۆنی هایدرۆنیۆمە تێکراوەکە دەکاتە بۆ پێکهێنانی گەردی ئاوی بە ئایۆن نەبوو کەوا لە گەردەکانی ئامۆنیا دەکات لە گیراوەکەدا زیاتر ئایۆن پێك بهێنێ و جێگای زۆربەی ئایۆنەکانی هایدرۆکسید بگرێتەوە کە بە ئایۆنی H_3O^+ هاوکێش کراون

$$NH_3(aq) + H_2O(l) \rightarrow NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

گیراوە ڕێکخەرەکان، زۆر کارپێکردن و گرنگیان هەیە کە لە کیمیاو فسیولوجیدا (فیسیۆلۆجی)، خوێنی مرۆڤ سروشتییانە pH لە نێوان 7.3 و 7.5 دا دەپارێزێت، ئەمە کارێکی بنچینەییە، چونکە گۆڕانی گەورە لە pH ی خوێندا ڕەنگە ببێتە هۆی پشێوی بەهێز لە ئەرکەکانی ئاسایی لەشدا، شێوە 7-9 نموونەیەك لەسەر یەکێك لە دەرمانە زۆرانە پیشان دەدات کە گیراوەی ڕێکخەریان تێدایە، بۆ ڕێ گرتن لە گۆڕانی گەورە و زیانبەخش لە pH ی خوێندا.

جێگیری ئایۆنێنی ئاو

بیرتە لەبەندی 4 دا، کە لە خۆوە ئایۆنێنی ئاو کارلێکی هاوسەنگییە:

$$H_2O(l) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$$

هاوسەنگییەکە بەخەستییەکی زۆرکەمی ئایۆنەکانی H_3O^+ و OH^- دێتەدی و گوزارشتی جێگیری هاوسەنگی لەم هاوکێشە کیمیاییە هاوکێشە وەردەگرێت:

$$K_w = [H_3O^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$$

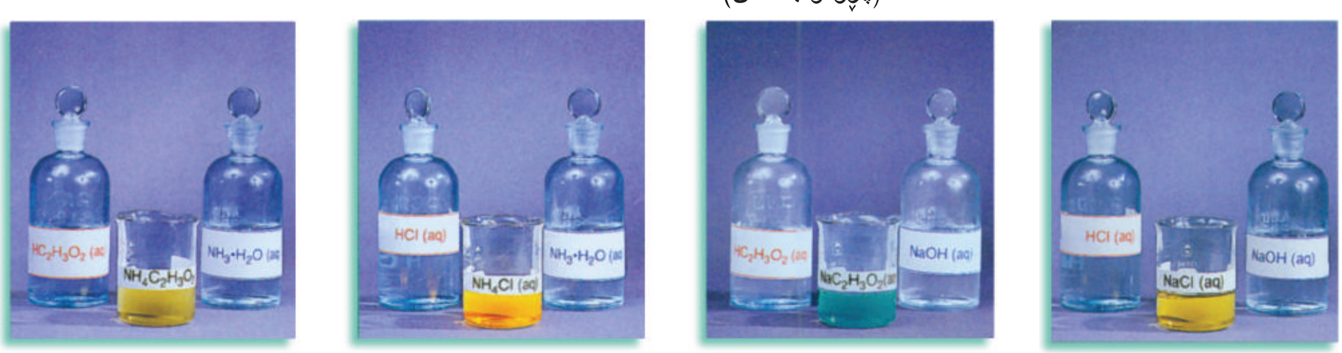
شی بوونەوەی ئاوی خوێیەکان

خوێیەکان، لەکاتی کارلێکی هاوکێشبوونی نێوان ترش و تفتی برۆنشتددا پێك دێن و، کاتێك خوێیەك لە ئاودا دەتوێتەوە ئەوا ئایۆنە موجەبەکان (کاتایۆنەکان)ی ئەو تفتەی کەخوێ یەکەی لێ پێکهاتووە وە ئایۆنە سالیبەکان (ئانایۆن) ی ئەو ترشەی کە خوێیەکەی لێ پێك هاتووە پەیدا دەبن، وا چاوەڕوان و پێشبینی دەکرێت کە گیراوەکەی هاوکێش بێت، ڕاستییەکەیش ئەوەیە، ئاوگیراوەی هەندێ خوێ وەك NaCl و KNO_3 هاوکێشە و pH ەکەیان دەکاتە 7 ، بەڵام ئەوگیراوەیەی لە توانەوەی کاربۆناتی سۆدیۆم لە ئاودا پێك دێت ڕەنگی کاغەزی گوڵەبەڕۆژەی سوور شین دەکات کە نیشانەی ئەوەیە pH ەکەی لە 7 گەورەترە، هەروەها کلۆریدی ئەمۆنیۆم گیراوەیەك پێك دێنێت، کاغەزی گوڵە بەڕۆژەی شین، سووردەکات کە نیشانەی ئەوەیە pH ەکەی لە 7 بچووکترە و شێوە 10-7 ئەو خوێیانەی لە یەکگرتنی ترش و تفت بەهێز یان بێهێز پێشان دەدات.

دەتوانرێت، گۆڕانی بەهای pH بە پشکنینی ئایۆنەپەیدابووەکان لێك بدرێتەوە، کاتێك هەریەکە لەم خوێیانە لێك هەڵبوەشێن، ئەگەر سەرچاوەی ئەم ئایۆنانە، ترش یان تفتی لاوازبن، ئەوا کیمیاییانە لەگەڵ گەردەکانی ئاو کارلێك دەکەن و pH ی گیراوەکە بەهایەکی جیاواز لە 7 ی دەبێت، **کارلێکی نێوان گەردەکانی ئاو و ئایۆنەکانی خوێ تواوەکە، شی بوونەوەی ئاوی hydrolysis** ئەگەر ئانایۆنەکان لەگەڵ ئاوکاریان لێك کرد، شی بوونەوەی ئانایۆنە و گیراوەیەکی تفتتر پێك دێنن و، ئەگەر کاتایۆنەکان لەگەڵ گەردەکانی ئاو کاریان لێك کرد، ئەوا کردەکە شی بوونەوەی ئاوی کاتایۆنە و گیراوەیەکی ترشتر پێك دێنن.

شی بوونەوەی ئاوی ئانایۆن

بەپێی چەمکی برۆنشتد، ئانایۆنی خوێ، هاوەڵتفتی ئەو ترشە دەبێت کە خوێیەکەی لێ پێك هاتووە، کەواتە پرۆتۆن وەرگرە و ئەگەر ترشەکە لاوازبوو، هاوەڵتفت (ئانایۆن) بەهێز دەبێت بەو ڕاددەیەی بەشی پێشوازیی پرۆتۆن بکات لەهەندێ گەردی ئاوی، پرۆتۆندەر (پرۆتۆنبەخش).



(د) (ج) (ب) (أ)

شێوە 10-7 ڕەنگی ناسەرەوە گشتییەکە دەری دەخات کە pH ی گیراوەی خوێیەکان بەپێی هێزی ئەو ترش و تفتەی خوێیەکە پێك دێنن، جیاوازدەبێت، (أ) NaCl لە ترشێکی بەهێز و تفتێکی بەهێز پێك دێت، ڕەنگی ناسەرەوەکە دەری دەخات کە pH هاوکێشە. (ب) ناسەرەوەکە دەری دەخات کە pH ی گیراوەی سرکاتی سۆدیۆم تفتە، سرکاتی سۆدیۆم لە تفتێکی بەهێز و ترشێکی لاواز پێك هاتووە (ج) کارلێکی ترشی بەهێز و تفتی لاواز بۆ پێکهێنانی کلۆریدی ئەمۆنیۆم، گیراوەیەکی ترش پێك دێنێت، وەك ڕەنگی ناسەرەوە و سووربا وەکە دەری دەخات. (د) ترشی لاواز وتفتی لاواز، کە سرکاتی ئەمۆنیۆم پێك دێنن و هێزەکانیان لێك نزیکن، لەبەر ئەوە گیراوەی سرکاتی ئەمۆنیۆم، هاوکێش دەردەکەوێت.

بۆ ئەوەی ئایۆنەکانی OH^- پێك بهێنێت، هاوسەنگییەك دێتەدی کە کاریگەریی کۆتایی شی بوونەوەی ئاوی ئانایۆن، دەبێتە هۆی زۆری خەستی ئایۆنی هایدرۆکسید، $[OH^-]$ لەگیراوەکەدا. هاوکێشەی هاوسەنگی ترشێکی لاوازی گریمانەیی، HA ، لە ئاودا بۆ پێکهێنانی ئایۆنی هایدرۆنیۆم و ئانایۆنی A^- ، ئەمەی خوارەوەیە:

$$HA(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + A^-(aq)$$

لەم هاوکێشەیەوە، دەتوانین گوزارشتی گشتی K_a بنووسین، سەرەنج بدە ئاو لە دەربڕینی (گوزارشتی) گشتیی هاوسەنگیدا دەرناکەوێت، وەك لەبارەکانی پێشوودا دیمان:

$$K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]}$$

کارلێکی شی بوونەوەی ئاوی لە نێوان ئاوداو ئانایۆندا، A^- ، کەلە ئایۆنێنی ترشی لاوازی HA پێك دێت، بەم هاوکێشە هاوسەنگییە گشتییەی خوارەوە دەردەبڕدرێت:

$$A^-(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows HA(aq) + OH^-(aq)$$

لەکارلێکی پێشینەدا، ئانایۆنی A^- ،پرۆتۆنێك لەگەردی ئاو وەردەگرێت و ترشی HA ی لاوازو ئایۆنی هایدرۆکسید، OH^- پێك دێنێت، رادەی پێکهاتنی ئایۆنی OH^- و باری هاوسەنگی، پشت بەرێژە هێزی ئانایۆنی A^- دەبەستێت، هەرچەندێك بەهای K_a ی HA کەم بێت راکێشانی A^- بۆ پرۆتۆن بەهێزتر دەبێت، بەبەراورد لەگەڵ OH^- دا و بەرهەمهێنانی OH^- زۆرتر دەبێت، واتە هەر چەندێك ترشی HA لاواز بێت، هاوەڵتفتەکەی A^- بەهێزتر دەبێت.

ئاوگیراوەکانی کاربۆناتی سۆدیۆم، تفتن، ئایۆنەکانی سۆدیۆم Na^+ لە کاربۆناتی سۆدیۆمدا لە ئاوە گیراوەکەیدا شی بوونەوەی بەسەرنایەت، بەڵام ئایۆنەکانی کاربۆنات، CO_3^{2-} وەك تفتی برۆنشتد کارلێك دەکات، ئانایۆنی CO_3^{2-} پرۆتۆنێك لەگەردی ئاو وەردەگرێت و ئایۆنی کاربۆناتی هایدرۆجینی HCO_3^- لاواز ئایۆنیو ئایۆنی OH^- پێك دێنێت:

$$CO_3^{2-}(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows HCO_3^-(aq) + OH^-(aq)$$

خەستی ئایۆنی OH^- زۆر دەبێت تا هاوسەنگی پێك دێت و بەو پێیەیش خەستی ئایۆنی H_3O^+ کەم دەکات، بە جۆرێك ئەنجامی لێکدانی $[OH^-]$ و $[H_3O^+]$ یەکسان بێت بە جێگیری ئایۆنی ئاو ، K_w لە پلەی گەرمیی گیراوەکەدا، بەو پێیە بەهای pH لە 7 بەرزتر دەبێت و گیراوەکە تفت.

شی بوونەوەی ئاوی کاتایۆنەکان

بەپێی چەمکی برۆنشتد، کاتایۆنی خوێیەکە، هاوەڵترشی ئەو تفتەی کە لێی پێك هاتووە دەنوێنێت، کەواتە ئەو کاتایۆنە پرۆتۆن بەخشە، ئەگەر تفتەکە لاوازبوو، کاتایۆن ترشێکی بەهێز دەبێت ئەوەندەی کە بەشی ئەوە دەکات پرۆتۆنێك ببەخشێت بە گەردە ئاوە پرۆتۆن وەرگرەکە بۆ پێکهێنانی ئایۆنەکانی H_3O^+ . هاوسەنگییەك دێتەدی، کاریگەری کۆتایی کردەی شی بوونەوەی ئاوی کاتایۆن دەبێتە زیادبوونی خەستی ئایۆنی هایدرۆنیۆم $[H_3O^+]$ە لە گیراوەکەدا.

تەواوکاری لەزانستەکاندا

گیراوە ڕێکخەرەکان لە خوێندا

pH ی خوێنی سروشتی $pH = 7.4$ ە، ئەگەر pH ی خوێنی مرۆڤێك لە 7.8 زۆرتر بەرزبووەوە یان بۆ کەمتر لە 7.0 نزم بووەوە، ئەو گۆڕانی pH ە کوشندە دەبێت، ڕێکخەری بنچینەیی لە خوێندا، سیستمی ترشی کاربۆنیك – ئایۆنی کاربۆناتی هایدرۆجینییە:

$$CO_2(g) + H_2O(l) \rightleftarrows H_2CO_3(aq) + HCO_3^-(aq)$$

«خاوهەناسەدان» دەبێتە هۆی دابەزینی بەهای pH کەلە کەمی هەواگۆڕکێ پەیدا دەبێت، (کەپێچەوانەی فرە هەواگۆڕکییە)، یان خاو هەناسەدان، کەمی هەواگۆڕکێ لە دڵە سستێی سوورەوە بوو یان سییەئاوسیّ، پەیدا دەبێت ماددە سڕکەرەکان و لە بەر ئەوەی هەناسەدان خاودەبێتەوە، دوانۆکسیدی کاربۆن کۆ دەبێتەوە و خەستییەکەی زۆردەبێت و ئەو گۆڕانە دەبێتە هۆی لادانی هاوسەنگی بەرەوڕاست بە بێی بنەمای لوشاتلییێ و خوێن ترشتر دەبێت، چونکە ترشی کاربۆنیك خەستتر دەبێت.

ئەم هاوکێشە هاوسەنگییەی خوارەوەی گریمانە تفتێکی لاواز، B بەکاردەهێنرێت، بۆ وەرگرتنی گوزارشتی گشتی جێگیری ئایۆنێنی تفت K_b :

$$B(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows BH^+(aq)\ )\ OH^-(aq)$$

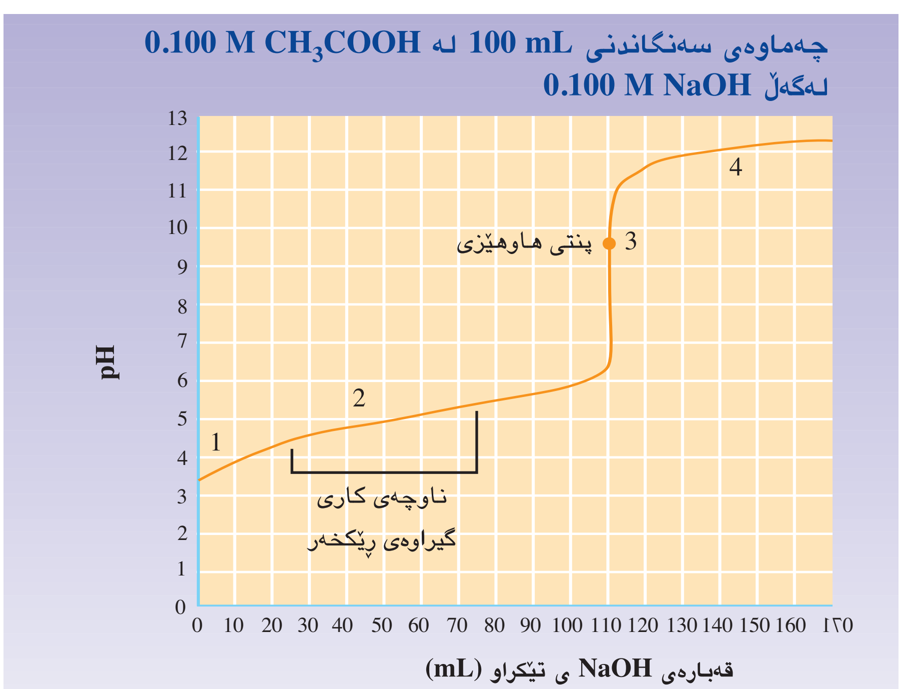
$$K_b = \frac{[BH^+]\,[OH^-]}{[B]}$$

کارلێکی شی بوونەوەی نێوان ئاو و کاتایۆن، BH^+ ، کە لە ئایۆنێنی تفتی لاواز، B ، پێك هاتووە بەم هاوکێشەی هاوسەنگییە گشتییەی خوارەوە پێشان دەدرێت:

$$BH^+(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + B(aq)$$

لەکارلێکی پێشینە (ڕاستەوانە)دا، کاتایۆنی BH^+ ، پرۆتۆنێك دەدات بەگەردی ئاوەکە و، ئایۆنی هایدرۆنیۆم، H_3O^+ وتفتێکی لاواز و تفتێکی لاواز پێك دێنێت، ڕاددەی پێکهاتنی ئایۆنی H_3O^+ و باری هاوسەنگی بەستراون بە ڕێژە هێزی کاتایۆنی BH^+ و هەرچەندێك بەهای K_b ی تفتی B نزم (کەم) بێت، ئەوەندە توانستی پرۆتۆن بەخشینی BH^+ بەرز دەبێت، بەبەراورد لەگەڵ H_3O^+دا و بەرهەمهێنانی ئایۆنی H_3O^+ گەورەتر، لەبەر ئەوە، هاوەڵترشەکە بەهێزتر دەبێت، هەرچەندێك تفتەکە لاوازتر بێت.

کلۆریدی ئەمۆنیۆم NH_4Cl ، لە ئاودا لێك هەڵدەوەشێت و ئایۆنی NH_4^+ و Cl^- گیراوەیەکی ترش پێك دێنێت، ئایۆنی کلۆرید، هاوەڵتفتی ترشی بەهێزە، HCl و کەواتە هیچ ئارەزوویەکی شی بوونەوەی نییە لە ئاوەگیراوەکەیدا بەڵام ئایۆنی ئەمۆنیۆم هاوەڵترشی تفتی بێهێزی NH_3 یە و پرۆتۆن دەبەخشێت بەگەردەکانی ئاو و هاوسەنگییەك دێتەدی بەزیادکردنی $[H_3O^+]$ بەو پێیە، pH لە 7 کەمتر دەبێت.



شێوە 7-11 لە خاڵی 1 ی چەماوەی سەنگاندندا، تەنیا ترشی سرکە هەیە، بۆیە بەهای pH تەنیا بەستراوە بە ترشە لاوازەکەوە لە خاڵی 2 دا تێکەلیکە لە CH_3COOH و CH_3COO^- بەتێکردنی NaOH، pH بەهێواشی دەگۆڕدرێت، لەپنتی 3 دا، هەموو ترشەکە گۆڕاوە بۆ CH_3COO^- ئەم ئایۆنە شی بونەوەی ئاوی بەسەردا دێت و گیراوەیەکی تفتی لاواز پێك دێنێت، لە پنتی 4 دا، بە فرەیی و زیادیی ئایۆنە OH^- تێکراوەکان pH دیاری دەکرێت.

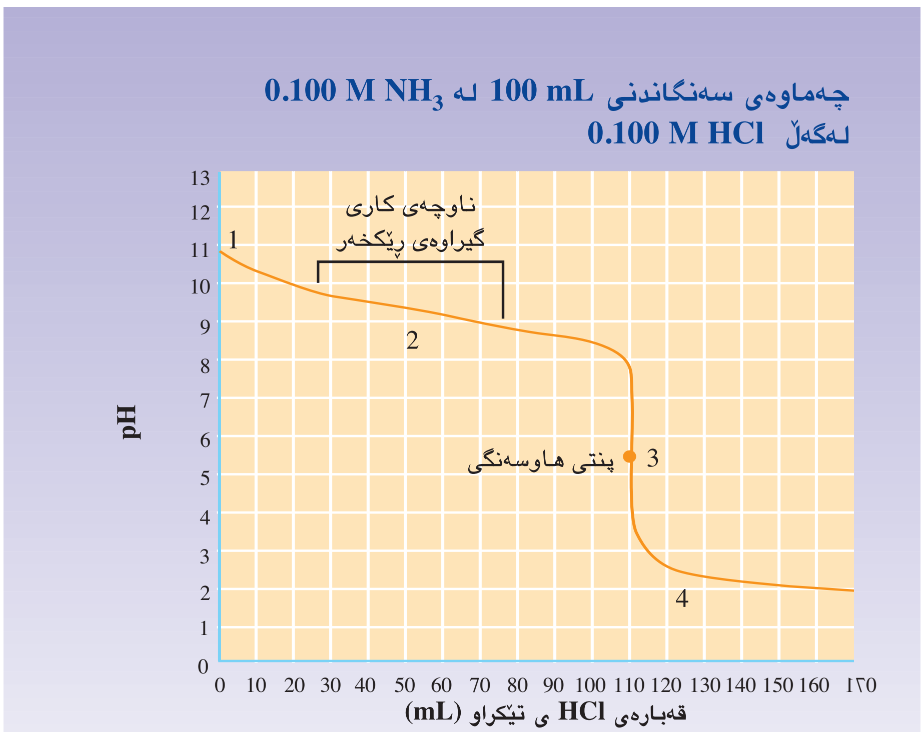
شی بوونەوەی ئاوی لە کارلێکەکانی ترش – تفتدا

بەو هۆیەوە کە شی بوونەوەی ئاویت خوێندوە، دەتوانیت لێکی بدەیتەوە بۆچی پنتی کۆتایی کارلێکی هاوکێشبوون ڕوودەدات، لە pH یکی جیاواز لە 7 دا. ڕەوشەکانی شی بوونەوەی ئاوی خوێیەکان، بەهۆی ڕێژەی هێزەکانی ئەو ترش و تفتانەوە دیاری دەکرێت کە ئەو خوێیانەیان پێك هێناوە و، دەکرێن بەچوار گرۆی (دەستەی) گشتییەوە، بە پێی ڕەوشەکانی شی بوونەوەی ئاوی هەر گرۆیەکەوە: ترشی بەهێز – تفتی بەهێز، ترشی بەهێز – تفتی لاواز، ترشی لاواز – تفتی بەهێز، ترشی لاواز – تفتی لاواز.

ئەو خوێیانەی لەترشی بەهێز و تفتی بەهێز پێکهاتوون، گیراوەی هاوکێش پێك دێنن، چونکە کاتایۆنی تفتی بەهێز و ئانایۆنی ترشی بەهێز هیچیان لە ئاوەگیراوەکانیان شی بوونەوەی ئاوی هەستپێکراو (بینراو) ناکەن، $HCl(aq)$ ترشێکی بەهێزە $NaOH(aq)$ تفتی بەهێزە نەکاتایۆنی تفتی بەهێز Na^+ وە نە ئانایۆنی ترشی بەهێز Cl^- شی بوونەوەی ئاوی یان بەسەردا دێت لەئاوەگیراوەکانیاندا. لەبەر ئەوە، ئاوەگیراوەی $NaCl$ هاوکێشە و، ئەمە لە KNO_3 یشدا هەروایە، چونکە خوێی ترشی بەهێزی HNO_3 و تفتی بەهێزی KOHە. پێوانەکان دەری دەخەن، کە ئاوەگیراوەکانی KNO_3 ، pH ەکانیان نزیکن لە 7 ەوە.

ئاوە گیراوەی ئەو خوێیانەی لە کارلێکی ترشی لاواز و تفتی بەهێز پێك دێن، گیراوەی تفتن، شێوە 7-11 دەری دەخات کە ئانایۆنەکانی خوێی تواوە، لە ئاودا شی بوونەوەی ئاوی بەسەردا دێت و بەهای pH ی گیراوەکە بەرزدەبێتەوە کە نیشانەی زۆر بوونی خەستی ئایۆنی هایدرۆکسیدە، ئاوەگیراوەکانی سرکاتی سۆدیۆم، CH_3COONa تفتە و، لەڕاستیدا ئایۆنەکانی سرکات CH_3COO^- شی بوونەوەی ئاوی بەسەردا دێت چونکە ئەم ئایۆنە، ئانایۆنی ترشێکی لاوازە کە CH_3COOH، بەڵام کاتایۆنەکانی خوێیەکە، ئایۆنی موجەبن لە تفتێکی بەهێزە بۆیە شی بوونەوەی ئاوی بەسەردانایەت لە بەر ئەوەی $NaOH$ بەڕێژەی 100% لێك هەڵدەوەشێت.

شێوە 7-12 دەری دەخات کە خوێیەکانی ترشی بەهێز و تفتی بێهێز، ئاوە گیراوەی ترش پێك دێنن و، کاتایۆنەکانی خوێ تواوەکە لە ئاودا (توێنەر) شی بوونەوەی ئاوی بەسەردا دێت و بەوەیش بەهای pH دادەبەزێت (کەم دەکات).



شێوە 7-12 لە پنتی 1 ی سەر چەماوەی سەنگاندندا، تەنیا گیراوەی ئەمۆنیای تێدایە، لێرەدا بەتەنیا pH ی تفت دیاری دەکرێت لە پنتی 2 دا، تێکەڵێکی NH_3 و NH_4^+ هەیە، لە تێکردنی HCl ، pH بەهێواشی دەگۆڕدرێت، لە پنتی 3 دا، گیراوەی ئەمۆنیا هەمووی گۆڕاوە بۆ NH_4^+ ، لە پنتی 4 دا pH بەزیادەی ئایۆنەکانی H_3O^+ ی تێکراو دیاری دەکرێت.

کە نیشانەی زۆربوونی خەستی ئایۆنی هایدرۆنیۆمە، لەم بارەدا کاتایۆنەکانی خوێیەتواوەکە، کارلێکی شی بوونەوەی ئاوی بەسەردێت، چونکە ئایۆنەموجەبەکانی تفتە لاوازەکەیە، بەڵام ئانایۆنەکانی خوێیەکە، ئایۆنە سالیبەکانی ترشە بەهێزەکە، کە شی بوونەوەی ئاوی هەستپێکراوی بەسەرنایەت بۆیە NH_4Cl خوێیەکە گیراوەیەکی ترش بەرهەم دێنێت.

ئەو خوێیانەی لە ترشی بێهێز و تفتی بێهێز پێك دێن، دەتوانن یان ئاوە گیراوەی ترش و یان ئاوە گیراوەی هاوکێش یان تفت پێك بێنن. بەپێی سرووشتی خوێیە تواوەکە، چونکە هەردوو جۆرە ئایۆنەکەی خوێ تواوەکە، بە شێوەیەکی گەورە شی بوونەوەی ئاوی بە سەری دادێت، جا ئەگەر شی بوونەوەی ئاوی هەردوو ئایۆنەکە، یەکسان بوون ئەوا گیراوەکەی هاوکێش دەبێت کەوا هەردوو ئایۆنەکان لە سرکاتی (ئەسیتاتی) ئەمۆنیۆمدا CH_3COONH_4 بەیەکسانیشی بوونەوەی ئاوی یان بەسەردا دێت، لەبەرئەوە گیراوەیەکی هاوکێش پێکدێنن، وەك لە شێوە 7-10 (د) دا دەردەکەوێت.

بەڵام ئەو بارانەی ترش و تفت تێیدا لاوازن و بەهاکانی K_a و K_b یان جیاوازن، ئەوا pH ی گیراوەکە پشت بە گەورەترین بەهای K_a یان K_b ، دەبەستێت.

پێداچوونەوەی کەرتی 3-7

1. مەبەست لە هەریەکەی: جێگیری ئایۆنیی ترش، گیراوەی ڕێکخەر، ئەنجامی ئایۆنیی ئاو، ئاوێن (شی بوونەوەی ئاوی)، ڕوون بکەرەوە.

2. کام تێکەڵ لەم گیراوانەی خوارەوە بە گیراوەی ڕێکخەر دەژمێردرێت؟

أ. 50 mL لە 1.0 M NaCl و 50 mL لە 1.0 M HCl

ب. 50 mL لە $1.0\ M\ NaNO_2$ و 25 mL لە $0.5\ M\ HNO_2$

ج. 25 mL لە 1.0 M NaCl و 25 mL لە $1.0\ M\ HNO_2$

3. پێناسی جووتی (ترش – تفت) ـە هاوەڵەکانی هەریەکە لەم کارلێکانەی خوارەوە دیاری بکە:

أ. $H_2CO_3 + H_2O \rightleftarrows HCO_3^- + H_3O^+$

ب. $H_2O + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + OH^-$

ج. $H_2S + NH_3 \rightleftarrows HS^- + NH_4^+$

د. $H_2PO_4^- + H_2O \rightleftarrows H_3PO_4 + OH^-$

4. بەراوردبکە لە نێوان شی بوونەوەی ئاوی کاتایۆن و شی بوونەوەی ئاوی ئانایۆندا.

5. کام لەم ئایۆنانەی خوارەوە شی بوونەوەی ئاوی بەسەردێت لە ئاوەگیراوەکەیدا؟

أ. NO_3^- د. K^+ ز. CO_3^{2-}

ب. F^- هـ. CH_3COO^- ح. PO_4^{3-}

ج. NH_4^+ و. SO_4^{2-}

6. پێناسی ئەم گیراوانەی خوارەوە دیاری بکە، وەك گیراوەی ترش یان تفت یان هاوکێش:

أ. 0.5 M KI ج. $0.25\ M\ NH_4NO_3$

ب. $0.10\ M\ Ba(OH)_2$ د. $0.05\ M\ BaCO_3$

7. پێناسی ئەو ترش و تفتە دیاری بکە کە ئەم خوێیانەی خوارەوەیان لێ پێك دێت:

أ. K_2CrO_4 ج. CaF_2

ب. $(CH_3COO)_2Ca$ د. $(NH_4)_2SO_4$

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

8. **پێکەوە بەستنی هزر:** باسی بکە، چۆن گیراوەیەکی ڕێکخەر ئامادە دەکرێت بەبەکارهێنانی تفتێکی بەهێز و کارلێککردوویەکی تر.

کەرتی 4-7

نیشانەکانی ڕاییکاری

- مەبەست لە جێگیری ئەنجامی توانەوە ڕوون دەکاتەوە و بەهاکەی دەدۆزرێتەوە
- توانەوەیێتی بەبەکارهێنانی جێگیری ئەنجامی توانەوە دەدۆزرێتەوە.
- ژمارکاری دەکات بۆ پێشبینی پەیدابوونی نیشتو، کاتێك گیراوەکان تێکەڵ دەکرێن.

هاوسەنگی تواندنەوە

مادده ڕەقە ئایۆنییەکان لە ئاودا دەتوێنەوە، تاکو دەگاتە باری هاوسەنگی لەگەڵ ئایۆنەکانیدا، دەتوانرێت دەربڕینی جێگیری هاوسەنگی بنووسرێت بەدەست پێکردن لە هاوکێشەی کیمیایی هاوسەنگی لێك هەڵوەشانی مادە ڕەقەکە بەڵام خەستی ئایۆنەکان دەتوانرێت دیاری بکرێت لە ڕێگای هاوکێشەی هاوسەنگ و لە بەهای توانای توانەوەوە، ئەوکاتە دەتوانین خەستی ئایۆنەکان بەکاربهێنین بۆ دیاریکردنی بەهای جێگیری هاوسەنگی و، ڕەنووسە بەهای جێگیری هاوسەنگی دەشێت بەکار بهێندرێت بۆ پێشبینیی کردنی پێکهاتنی نیشتو، کاتێك گیراوەکان بە خەستی جۆراوجۆر تێکەڵ بکرێت.

ئەنجامی تواندنەوە

گیراوەی تێر، زۆرترین بڕی شیاو تواوەی تێدایە کە لەگەڵ زیادەی مادده نەتواوەکەدا لە باری هاوسەنگیدایە، لە پلەی گەرمیی دیاریکراودا. پێویستە بیرمان نەچێت کە گیراوەی تێر مەرج نییە گیراوەیەکی خەست بێت، دەشێت خەستی زۆر یان کەم بێت بە پێی توانای توانەوەی تواوەکە.

بەزۆری ڕێسایەکی گشتی بەکاردەهێنرێت بۆ جۆرە دەربڕینێکی توانەوەیێتی، بە پێ ی ئەو ڕێسایە، بەماددەیەك دەوترێت (تواوەیە) ئەگەر توانەوە یێتییەکەی لە 1g لە 100g ئاودا زۆر تر بێت، دەوترێ (نەتواوەیە) ئەگەر توانەوەیێتییەکەی لە 0.1g ، لە 100g ئاودا کەمتربێت، بەڵام ئەو ماددانەی توانەوەیێتییەکانیان لە نێوان ئەو دوو ڕاددەیەدایە، پێیان دەوترێت (کەمتواوە).

ئەو بنەمایانەی هاوسەنگی کەلەم بەندەدا هاتوون، بەسەر هەموو گیراوەتێرەکانی خوێ یە کەم تواوەکاندا کاری پێ دەکرێت، کلۆریدی زیو زۆر کەمتواوەیە لە ئاودا، تەنانەت هەندێ جار پێی دەوترێت لە ئاودا نەتواوە، هەروەك گیراوەکەی بەخەستییەکی زۆرکەمی ئایۆنەکانی دەگاتە تێربوون و هەموو ئایۆنەکانی Ag^+ و Cl^- کە لە و خەستی یە زیاتربێت. لەو خەستییە زیاتر بەشێوەی $AgCl$ دەنیشن. باسەرنجی سیستەمی هاوسەنگی گیراوەیەکی تێری کلۆریدی زیوبدەین، کە زیادەیەکی خوێ ڕەقەکەی تێدایە، ئەم سیستەمە، بەم هاوکێشە کیمیایی و دەربڕینی هاوسەنگییەی خوارەوە پێشان دەدرێت:

$$AgCl(s) \rightleftarrows Ag^+(aq) + Cl^-(aq)$$

ئەم هاوکێشەیە، هاوسەنگییەکی ناچۆنییەك پێشان دەدات و پێڕەویی زاراوەی پشت پێ بەستراوی نووسینی گوزارشتی جێگیری هاوسەنگی دەکەین بێئەوەی جۆرە ڕەقەکان بخەینە ناو ئەو گوزارشتە (دەربڕینە) وە بۆیە، $[AgCl]$ لەدوا دەربڕیندا دەرناکەوێت دەربڕینی جێگیری هاوسەنگی پەیدابوو جێگیری ئەنجامی توانەوە K_{sp} دەدات، **جێگیری ئەنجامی توانەوە tnatsnoc tcudorp ytilibulos ماددەیەکی دیاریکراو: ئەنجامی لێکدانی مۆلاریتی ئایۆنەکانێتی لەگیراوەیەکی تێردا، هەریەکەیان بەرزکرابێتەوە بۆ توانێك کە هاوکۆلکەی ئەو ئایۆنە پیشان دەدات لە هاوکێشەی کیمیایی هاوسەنگی کارلێکەکەدا:**

$$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-]$$

ئەم هاوکێشەیە جێگیری ئەنجامی توانەوەی کلۆریدی زیو دەردەخات و دەری دەخات کە جێگیری ئەنجامی توانەوە K_{sp}، AgCl ئەنجامی لێکدانی خەستی مۆلارێتی ئایۆنەکانێتی لە گیراوە تێرەکەیدا. فلۆریدی کالیسیۆم، نموونەیەکی تری خوێیەکی کەم تواوەیە و هاوسەنگیی گیراوەی CaF_2 ی تێر بەم هاوکێشەیەی خوارەوە دەردەبڕدرێت:

$$CaF_2(s) \rightleftarrows Ca^{2+}(aq) + 2F^{-}(aq)$$

جێگیری ئەنجامی توانەوەی ئەو خوێیە، بەم شێوەیەی خوارەوەدەردەبڕدرێت:

$$K_{sp} = [Ca^{+2}][F^{-}]^2$$

شایانی سەرەنجە، ئەو جێگیرە، ئەنجامی لێکدانی خەستی مۆلاریی ئایۆنەکانی Ca^{2+}، لە دووجای خەستی مۆلاری ئایۆنەکانی F^- . دەتوانرێت ڕەنووسە بەهای K_{sp} لەو بەهای توانەوەیێتی بەوە دیاری بکرێت کە پێشانی دەدات 1.9×10^{-4} g ، ئەو پەڕی بڕی AgCl ە کە دەشێت لە 100.g ئاودا بتوێتەوە لە 25°C دا و بۆ گۆڕینی بۆ خەستی بە مۆڵ/لیتر (خەستی تێر بوون) ئەم ژمارکارییەی خوارەوە وە دەکەین:

$$\frac{1.9 \times 10^{-4}\ \text{g AgCl}}{100.\ \text{g } H_2O} \times \frac{1\ \text{g } H_2O}{1\ \text{mL } H_2O} \times \frac{1000\ \text{mL}}{1\ \text{L}} \times \frac{1\ \text{mol AgCl}}{143.32\ \text{g AgCl}}$$

$$= 1.3 \times 10^{-5}\ \text{mol/L}$$

کلۆریدی زیو لە گیراوەکەدا لێك هەڵدەوەشێت، بە جۆرێك ژمارەیەکی یەکسان ئایۆنی Ag^+ و Cl^- بەرهەم دێت، لەبەرئەوە خەستی ئایۆنەکان دەکاتە 1.3×10^{-5} mol/L.

$$[Ag^+] = 1.3 \times 10^{-5}\ \text{mol/L}$$
$$[Cl^-] = 1.3 \times 10^{-5}\ \text{mol/L}$$

و

$$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-]$$
$$K_{sp} = (1.3 \times 10^{-5})\ (1.3 \times 10^{-5})$$
$$K_{sp} = (1.3 \times 10^{-5})^2$$
$$K_{sp} = 1.7 \times 10^{-10}$$

ئەم ئەنجامە بەهای جێگیری ئەنجامی توانەوەی AgClـە لە پلەی گەرمی 25°C دا .

هەروەها توانەوەییتی (توانای توانەوە) ی CaF_2، 8.6×10^{-3} g/100 g H_2O یە، لە 25°C دا ئەگەر ئەو خەستییە بەمۆڵ/لیتر دەربڕدرێت، دەکاتە 1.1×10^{-3} mol/L لەگیراوەکەدا CaF_2 لێك هەڵدەوەشێت و ژمارەی ئایۆنەکانی F^- دوو ئەوەندەی ژمارەی ئایۆنەکانی Ca^{2+} دەبێت، واتە خەستی ئایۆنەکانی Ca^{2+} لە گیراوەتێرەکەیدا 1.1×10^{-3} و هی F^- 2.2×10^{-3} دەبێت، سەرنج بدە $[Ca^{2+}]$ لەباری هاوسەنگی و 25°C دا یەکسانە بە توانەوەیێتییەکەی (توانای توانەوەکەی) دەکاتە 1.1×10^{-3} mol/L بەڵام $[F^-]$ یەکسانە بە دوو ئەوەندەی توانەوە یێتییەکەی، دەکاتە 2.2×10^{-3} mol/L .

بۆیە، هەمیشە لەکاتی بەکارهێنانی K_{sp} و توانای توانەوەدا (توانەوەییتی) پێویستە چاودێری ژمارەی ئایۆنە موجەب و سالیبەکان بکرێت کە لە مۆڵێکی ئاویتەکەدا هەیە.

$$K_{sp} = [Ca^{2+}][F^-]^2$$
$$K_{sp} = (1.1 \times 10^{-3})(2.2 \times 10^{-3})^2$$
$$K_{sp} = 5.3 \times 10^{-9}$$

هەروەها، جێگیری ئەنجامی توانەوەی CaF_2 دەکاتە 5.3×10^{-9} لە پلەی گەرمی 25°C دا. زەحمەتە خەستییە زۆر بچووکەکانی تواوەکە بەوردی بپێورێت، لەبەر ئەوە ڕەنگە بەهای توانەوەییتی لەچەند سەرچاوەیەکی جیاوازەوە بدرێت، کە دەبێتە هۆی ئەوەی ماددەیەکی دیاریکراو چەند بەهایەکی جیاوازی هەبێت، بۆیە باشتروایە ژمارکاریی K_{sp} ، بە دوو واتارەنووس بدرێت، خشتە 3-7 بەهای K_{sp} ی لە 25°C ی هەندێ ئاوێتەی کەم تواوە دەردەخات و هەموو زانیارییە بەکارهێنراوەکانی K_{sp} لە 25°C دا وەرگیراون مەگەر ئاماژە بۆ شتێکی تر کرابێت.

ئێستا پێویستە تۆ سەرنجی جیاوازیی نێوان توانەوەییتی ماددەیەکی ڕەق و جێگیری ئەنجامی توانەوەی ئەو ماددەیە بدەیت و لە بیرت نەچێت جێگیری ئەنجامی توانەوە، جێگیرێکی هاوسەنگییە و دەکاتە ئەنجامی لێکدانی مۆلاریتی ئایۆنەکانی لە گیراوەتێرەکەیدا، ئەم جێگیرە تەنیا یەك بەهای هەیە بۆ ماددەیەکی ڕەقی دیاریکراو لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراودا و توانەوەییتی ماددەی ڕەق، ئەو باری هاوسەنگییەیەکە بڕی پێویستی ئەو ماددەیە پیشان دەدات بۆ پێکهێنانی گیراوەیەکی تێر لە بڕێکی دیاریکراوی توێنەردا و لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراودا .

خشتە 3-7 جێگیرەکانی ئەنجامی توانەوەی K_{sp} لە 25°C

خوێ	ئەنجامی ئایۆنی	K_{sp}	خوێ	ئەنجامی ئایۆنی	K_{sp}
CH_3COOAg	$[Ag^+][CH_3COO^-]$	1.9×10^{-3}	$CuCl$	$[Cu^+][Cl^-]$	1.2×10^{-6}
$AgBr$	$[Ag^+][Br^-]$	5.0×10^{-13}	CuS	$[Cu^{+2}][S^{-2}]$	6.3×10^{-36}
Ag_2CO_3	$[Ag^+]^2[CO_3^{-2}]$	8.1×10^{-12}	FeS	$[Fe^{+2}][S^{-2}]$	6.3×10^{-18}
$AgCl$	$[Ag^+][Cl^-]$	1.8×10^{-10}	$Fe(OH)_2$	$[Fe^{2+}][OH^-]^2$	8.0×10^{-16}
AgI	$[Ag^+][I^-]$	8.3×10^{-17}	$Fe(OH)_3$	$[Fe^{+3}][OH^-]^3$	4×01^{-83}
Ag_2S	$[Ag^+]^2[S^{-2}]$	6.3×10^{-50}	HgS	$[Hg^{+2}][S^{-2}]$	1.6×10^{-52}
$Al(OH)_3$	$[Al^{+3}][OH^-]^3$	1.3×10^{-33}	$MgCO_3$	$[Mg^{+2}][CO_3^{-2}]$	3.5×10^{-8}
$BaCO_3$	$[Ba^{+2}][CO_3^{-2}]$	5.1×10^{-9}	$Mg(OH)_2$	$[Mg^{+2}][OH^-]^2$	1.8×10^{-11}
$BaSO_4$	$[Ba^{+2}][SO_4^{-2}]$	1.1×10^{-10}	MnS	$[Mn^{2+}][S^{-2}]$	2.5×10^{-13}
CdS	$[Cd^{+2}][S^{-2}]$	8.0×10^{-27}	$PbCl_2$	$[Pb^{+2}][Cl^-]^2$	1.6×10^{-5}
$CaCO_3$	$[Ca^{+2}][CO_3^{-2}]$	2.8×10^{-9}	$PbCrO_4$	$[Pb^{+2}][CrO_4^{-2}]$	2.8×10^{-13}
CaF_2	$[Ca^{+2}][F^-]^2$	5.3×10^{-9}	$PbSO_4$	$[Pb^{+2}][SO_4^{-2}]$	1.6×10^{-8}
$Ca(OH)_2$	$[Ca^{+2}][OH^-]^2$	5.5×10^{-6}	PbS	$[Pb^{+2}][S^{-2}]$	8.0×10^{-28}
$CaSO_4$	$[Ca^{+2}][SO_4^{-2}]$	9.1×10^{-6}	SnS	$[Sn^{+2}][S^{-2}]$	1.0×10^{-25}
$CoCO_3$	$[Co^{+2}][CO_3^{-2}]$	1.4×10^{-13}	$SrSO_4$	$[Sr^{+2}][SO_4^{-2}]$	3.2×10^{-7}
CoS	$[Co^{+2}][S^{-2}]$	4.0×10^{-21}	ZnS	$[Zn^{2+}][S^{-2}]$	1.6×10^{-24}

پرسی نموونەیی 2-7

جێگیری ئەنجامی توانەوەی K_{sp} ، کلۆریدی مس (I)، CuCl ،بدۆزەرەوە، ئەگەر بزانیت توانەوەییێتی ئەم ئاوێتەیە لە پلەی گەرمیی 25°C دا 1.08×10^{-2} g/100. g H_2O بە.

شیکاری

1 شی بکەرەوە

دراو: توانەوییێتی CuCl = 1.08×10^{-2} g CuCl/100 . g H_2O .

نەدراو: K_{sp}

2 نەخشەبکێشە

بەوەدەست پێ بکە، توانەوییێتی CuCl لە g/100. H_2O وە بگۆڕە بۆ mol/L ، پێویستمان بە مۆڵە بارستەی CuCl دەبێت بۆ گۆڕینی بڕی CuCl لە گرامەوە بۆ مۆڵ، ئەوجا توانەوەییێتی ئایۆنەکانی $[Cu^+]$ و $[Cl^-]$ بەکاربهێنە لەدەربڕینی Ksp دا و شی بکەرەوە بۆ دۆزینەوەی K_{sp} .

$$\frac{1\text{ g }H_2O}{100.\text{ g }H_2O}\times\frac{1\text{ g }H_2O}{1\text{ mL }H_2O}\times\frac{1000\text{ mL}}{1\text{ L}}\times\frac{1\text{ mol CuCl}}{\text{g CuCl}} = \text{توانەوەیێتی و mol/L}$$

$$CuCl(s) \rightleftarrows Cu^+(aq) + Cl^-(aq)$$

$$K_{sp} = [Cu^+][Cl^-]$$

$$[Cu^+] = [Cl^-] = \text{توانەوەیێتی mol/L}$$

3 بدۆزەرەوە

مۆڵە بارستەی CuCl دەکاتە 99.0 g/mol .

$$\frac{1.08\times10^{-2}\text{ g CuCl}}{100.\text{ g }H_2O}\times\frac{1\text{ g }H_2O}{1\text{ mL }H_2O}\times\frac{1000\text{ mL}}{1\text{ L}}\times\frac{1\text{ mol CuCl}}{99.0\text{ g CuCl}} = \text{توانەوەیێتی}$$

$$= 1.09 \times 10^{-3}\text{ mol/L CuCl}$$

$$[Cu^+] = [Cl^-] = 1.09 \times 01^{-3}\text{ mol/L}$$

$$K_{sp} = (1.09 \times 10^{-3})\,(1.09 \times 10^{-3}) = 1.19 \times 10^{-6}$$

4 هەڵبسەنگێنە

وەڵامەکە، ژمارەی تەواو واتا ژمارەی تێدایە و، زۆر نزیکە لە بەهای K_{sp} یەوە کە لە خشتە 7-3 دا دزاوە.

کارپێکردنە ڕاهێنانەکان

1. جێگیری ئەنجامی توانەوە ی K_{sp} ی کلۆریدی قورقوشم (II)، $PbCl_2$ بدۆزەرەوە ئەگەر توانەوەییێتی (توانای توانەوەی) 1.0 g/100. g H_2O لە 20°C دا.
2. نموونەیەکی Ag_2SO_4 ، بارستەکەی 5.0g بوو، لە 1.0L ئاودا دەتوێتەوە و گیراوەیەکی تێرپێك دێنێت، جێگیری ئەنجامی توانەوەی ئەم خوێیە بدۆزەرەوە.

وەڵامەکان

1. 1.9×10^{-4}
ئەگەر فێرخوازان بینییان ئەم بەهایە لەگەڵ ئەوبەهایەی لەخشتە 7-3 دا هەیە جیاوازە، ئاماژە بکە بۆ جیاوازیی پلەی گەرمیی دراو (25°C لەجیاتی 20°C)، توانەوەیێتیی $PbCl_2$ بەبەرزبوونەوەی پلەی گەرمی زیاددەکات.
2. 1.6×10^{-5}

دۆزینەوەی توانەوەییێتی (توانای توانەوە)

هەر تەنیا بەزانینی بەهای جێگیری ئەنجامی توانەوە، دەتوانیت بەکاری بهێنیت بۆ دیاری کردنی توانەوەییێتی خوێیەکی کەمتواوە، باوادا بنێین تۆ دەتەوێت ژمارەی مۆڵەکانی کاربۆناتی باریۆم $BaCO_3$ ، بزانیت،

که دەشێت لە 1L ئاودا و لە $25^{o}C$ دا بتوێتەوە، دەتوانیت لە خشتەی 3-7 وە بەهای ڕەنووسە K_{sp} بدۆزرێتەوە، بۆ $BaCO_3$، 5.1×10^{-9} وهاوکێشەی هاوسەنگی وەك خوارەوە بنووسیت:

$$BaCO_3(s) \rightleftarrows Ba^{2+}(aq) + CO_3^{2-}(aq)$$

ولەبەر ئەوەی بەهای K_{sp} دراوە، دەتوانین دەربڕینی ئەنجامی توانەوە، وەك خوارەوە بنووسین:

$$K_{sp} = [Ba^{2+}][CO_3^{2-}] = 5.1 \times 10^{-9}$$

لەبەرئەوەی $BaCO_3$ دەتوێتەوە تاکو ئەنجامی لێکدانی خەستییە مۆلارییەکانی ئایۆنی Ba^{2+} و CO_3^{2-} یەکسان دەبن بەبەهای 5.1×10^{-9} هاوکێشە هاسەنگەکە، دەری دەخات کە ئایۆنەکانی Ba^{2+} و ئایۆنەکانی CO_3^{2-} بە ژمارەی یەکسان دەچنە گیراوەکەوە، کە خوێیەکە دەتوێتەوە، بۆیە هەمان خەستی هەیە، گریمان $[Ba^{2+}] = x$ کەواتە $[CO_3^{2-}] = x$ یش.

$$[Ba^{2+}][CO_3^{2-}] = K_{sp} = 5.1 \times 10^{-9}$$
$$(x)(x) = x^2 = 5.1 \times 10^{-9}$$
$$x = \sqrt{5.1 \times 10^{-9}}$$

توانەوەیێتی بەمۆڵ / لیتری $BaCO_3$ دەکاتە 7.1×10^{-5} mol/L بەوەیش خەستی گیراوەی 7.1×10^{-5} M ی ئایۆنەکانی Ba^{2+} و 7.1×10^{-5} M ئایۆنی CO_3^{2-} .

پرسی نموونەیی 3-7

توانەوەیێتی برۆمیدی زیو AgBr بە mol/L بدۆزەرەوە، بەبەکارهێنانی بەهای K_{sp} ی ئەو ئاوێتەیەکە لە خشتە 3-7 دا پێشان دراوە.

شیکاری

1 شی بکەرەوە

دراو: $K_{sp} = 5.0 \times 10^{-13}$

نەدراو: توانەوەیێتی AgBr

2 نەخشەبکێشە

$$AgBr \rightleftarrows Ag^{+}(aq) + Br^{-}(qa)$$

$$K_{sp} = [Ag^{+}[]Br^{-}]$$

$[Ag^{+}] = [Br^{-}]$ گریمان کەواتە $[Br^{-}] = x$ و $[Ag^{+}] = x$

3 بدۆزەرەوە

$$K_{sp} = [Ag^{+}][Br^{-}]$$
$$K_{sp} = x^2$$
$$x^2 = 5.0 \times 10^{-13}$$
$$x = \sqrt{5.0 \times 10^{-13}}$$

4 هەڵبسەنگێنە

توانەوەیێتی $AgBr = 7.1 \times 10^{7-}$ mol/L $= \sqrt{5.0 \times 10^{-13}}$

وەڵامەکە، ژمارەیەکی تەواو واتاڕەنووسی تێدایە وزۆرنزیکە لەبەهای خەمڵێنراوی 7.1×10^{-7} ی $\sqrt{49 \times 10^{-14}}$ دۆزراوە.

کارپێکردنە ڕاهێنانەکان

1. توانەوەیێتی گۆگردیدی کادمیۆم CdS بە mol/L بدۆزەرەوە، بەبەکارهێنانی بەهای K_{sp} کەلە خشتە 3-7 دا پێشان دراوە.

2. خەستیی ئایۆنەکانی سترۆنتیۆم لە گیراوەیەکی تێری گۆگرداتی سترۆنتیۆمدا، $SrSO_4$ بدۆزەرەوە، ئەگەر بزانیت بەهای K_{sp} د $SrSO_4$ دەکاتە 3.2×10^{-7} .

وەڵامەکان

1. 8.9×10^{-14} mol/L

2. $5.7 \times 10^{4-}$ mol/L

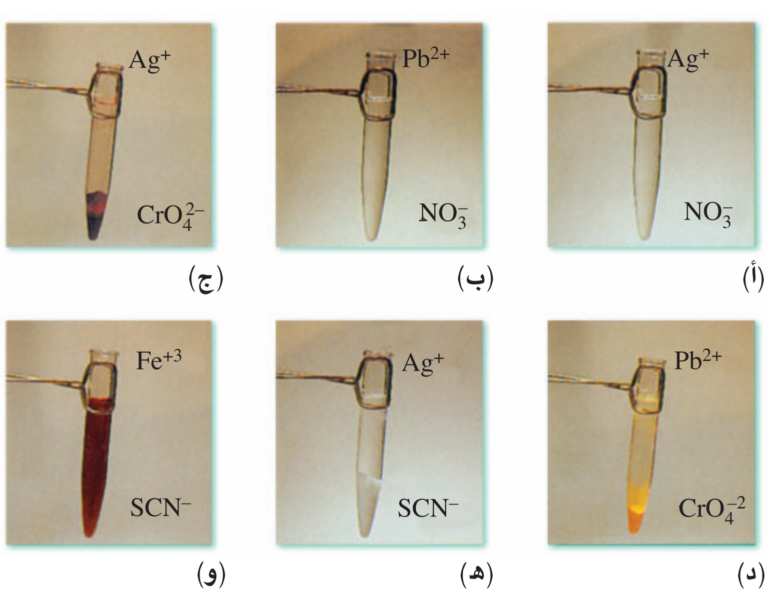
ژمارکارییەکانی نیشتن

لە نموونەیەکی پێشوودا $BaCO_3$ وەک سەرچاوەیەکی ئایۆنەکانی Ba^{2+} و CO_3^{2-} بەکارهێنراو، لەبەرئەوەی هەرمۆلێك $BaCO_3$ ، مۆڵێك ئایۆنی Ba^{2+} و مۆڵێك ئایۆنی CO_3^{2-} پێك دێنێت و، خەستی دوو ئایۆنەکە یەکسانن، لەگەڵ ئەوەیشدا بارودۆخی هاوسەنگی پێویست ناکات خەستی دوو ئایۆنەکە یەکسان بێت و هاوسەنگی هەردەبێت چونکە ئەنجامی لێکدانی ئایۆنەکانی $[Ba^{2+}][CO_3^{2-}]$ لەبەهای K_{SP} سیستمەکە تێ ناپەڕێت.

بەهەمان شێوە، ئەگەر ئەنجامی لێکدانی خەستی ئایۆنەکان (ئەنجامی ئایۆنی) $[Ca^{2+}][F^-]^2$ لە بەهای K_{sp} کەمتر بوو لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراودا گیراوەکە ناتێردەبێت و ئەگەر ئەنجامی ئایۆنی گەورەتر بوو لە بەهای K_{sp} ئەوا CaF_2 دەنیشێت، ئەم نیشتنە خەستی ئایۆنەکانی Ca^{2+} و F^- کەم دەکاتەوە تا باری هاوسەنگی پێك دێتەوە.

گریمان دووبڕی نا یەکسان $BaCl_2$ و Na_2CO_3 لە ئاودا توێنرانەوە و دوو گیراوەکە تێکەڵ کران، ئەگەر ئەنجامی ئایۆنی $[Ba^{2+}][CO_3^{2-}]$ لە بەهای K_{sp} $BaCO_3$ تێپەڕی کرد، ئەوا نیشتووی $BaCO_3$ پێك دێت و، نیشتن بەردەوام دەبێت تاکو خەستیی ئایۆنەکان بەرادەیەك کەم دەبێتەوە کە $[Ba^{2+}][CO_3^{2-}]$ یەکسان دەبێت بە K_{sp} .

ئارەزووی نیشتوپێکهێنانی ماددەکان زۆر جیاوازن، کاتێك گیراوەکانیان بەخەستی مامناوەندی تیکەڵ دەکرێن، وێنەکانی شێوە 7-13 ڕەفتاری هەندێ ئایۆن دەربارەی کاتایۆنەکان دەردەخەن، سەرنج بدە هەندێ کارلێك نیشتوویان دروست کردوە و، هەندێکیان دروستیان نەکردوە بۆیە دەتوانرێت جێگیری ئەنجامی توانەوە بەکاربهێنرێت بۆ پێشبینی شیانی پێکهاتنی نیشتو لەکاتی تێکەڵکردنی دوو گیراوەی دیاریکراودا.



شێوە 7-13 خوێیەکانی نیتراتی Ag^+ (أ) و Pb^{2+} (ب) تواوەن، (شیاوی توانەوەن) کاتێك ئایۆنەکانی کرۆمات، CrO_4^{2-} لەگەڵ Ag^+ (ج) یەکدەگرن یان لەگەڵ Pb^{2+} (د)، خوێیەکی نەتواوە پێك دێت، ئایۆنی ثایۆسیانات SCN^- دەتوانێت خوێیەکی نەتواوە کە لەگەڵ Ag^+ پێکبهێنێت (ھ) یان خوێیەکی شایانی توانەوە لەگەڵ Fe^{3+} (و).

پرسی نموونەیی 4-7

ئایا نیشتوپێک دێت ئەگەر 20.0 mL لە $0.010\ M\ BaCl_2$ لەگەڵ 20.0 mL $0.0050\ M\ Na_2SO_4$ تێکەڵ کران؟

شیکاری

1 شی بکەرەوە

دراو:خەستی $BaCl_2$ = 0.010 M

قەبارەی $BaCl_2$ = 20.0 mL

خەستی Na_2SO_4 = 0.0050 M

قەبارەی Na_2SO_4 = 20.0 mL

نەدراو: ئایا نیشتو پێک دێت؟

2 نەخشەبکێشە

دوو ئاوێتە پێشبینیکراوەکە ئەنجامی تێکەڵکردنەکە NaCl و $BaSO_4$ ن، کە خوێیەکی زۆر کەم تواوەیە، ئەم خوێیە دەنیشێت ئەگەر ئەنجامی ئایۆنی $[Ba^{2+}][SO_4^{2-}]$ لەگیراوە پەیدابووەکەدا لەبەهای K_{sp}ی $BaSO_4$ زۆرتربوو، خشتە 7-3 دەری دەخات کە K_{sp} ی $BaSO_4$ یەکسانەبە 1.1×10^{-10} و هاوکێشەی لێکهەڵوەشانی $BaSO_4$ ئەمەیە:

$$BaSO_4(s) \rightleftarrows Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

و دەربڕینی جێگیری ئەنجامی توانەوە ئەمەیە:

$$K_{sp} = [Ba^{+2}][SO_4^{-2}] = 1.1 \times 10^{-10}$$

سەرەتا پێویستە خەستی هەریەکەی $[SO_4^{-2}]$ ،$[Ba^{+2}]$ لەگیراوەکەی سەرەوەدا بدۆزینەوە، دوای ئەوە ئەنجامی ئایۆنی دەدۆزینەوە و لەگەڵ K_{sp} بەراورد دەکرێت.

3 بدۆزەرەوە

بڕی ئایۆنەکانی Ba^{+2} و SO_4^{-2} بەمۆڵ بدۆزەرەوە.

$$0.020\ L \times \frac{0.01\ mol\ Ba^{2+}}{1\ L} = 0.000\ 20\ mol\ Ba^{2+}$$

$$0.020\ L \times \frac{0.0050\ mol\ SO_4^{2-}}{1\ L} = 0.000\ 10\ mol\ SO_4^{2-}$$

قەبارەی گشتی ئەو گیراوەیە بدۆزەرەوە کە ئایۆنی Ba^{2+} و SO_4^{2-} ی تێدایە.

$$0.020\ L + 0.020\ L = 0.040\ L$$

خەستی دوو ئایۆنی Ba^{2+} و SO_4^{2-} لەگیراوە پەیدبووەکەدا بدۆزەرەوە.

$$\frac{0.00020\ mol\ Ba^{2+}}{0.040\ L} = 5.0 \times 10^{3-}\ mol/L\ Ba^{2+}$$

$$\frac{0.00010\ mol\ SO_4^{2-}}{0.040\ L} = 2.5 \times 10^{-3}\ mol/L\ SO_4^{2-}$$

ئەنجامی ئایۆنی بدۆزەرەوە.

$$[Ba^{2+}][SO_4^{2-}] = (5.0 \times 10^{-3})(2.5 \times 10^{-3}) = 1.2 \times 10^{-5}$$

4 هەڵبسەنگێنە

ئەنجامی ئایۆنی، 1.2×10^{-5} گەورەترە لەبەهای K_{sp}، 1.1×10^{-10} کەواتە نیشتوی $BaSO_4$ پێک دێت.

وەڵامەکە ژمارەی گونجاو واتاپەنووسی تێدایە لەبەر ئەوەی $(10^{-5} > 10^{-10})$ ، نیشتوپێک دێت.

کارپێکردنە ڕاهێنانەکان

1. ئایا لە تێکەڵکردنی $100.$ Lm گیراوەی 0.0025 M $AgNO_3$ لەگەڵ $150.$ mL ی گیراوەی 0.0020 M NaBr نیشتو پێك دێت؟

2. ئایا لە تێکەڵکردنی $20.$ mL گیراوەی 0.038 M $Pb(NO_3)_2$ لەگەڵ $30.$ mL ی گیراوەی 0.018 M KCl نیشتو پێك دێت؟

وەڵامەکان

1. AgBr دەنیشێت

2. $PbCl_2$ نانیشێت

پێداچوونەوەی کەرتی 4-7

1. مەبەست لەهەریەکەی ئەمانە چییە: جێگیری ئەنجامی توانەوە، ئەنجامی ئایۆنی، توانای توانەوە (توانەوەییێتی)؟

2. چۆن جێگیری ئەنجامی توانەوە بۆ دۆزینەوەی توانەوەییێتی بەکاردێت؟

3. بەهای K_{sp} Ag_2SO_4 چەندە ئەگەر بزانیت کە تەنیا 5.40 g ی ئەم خوێیە لە 1.00 L ئاودا دەتوێتەوە؟

4. ئایا لەکاتی تێکەڵکردنی 20.0 mL $AgNO_3$ 1.00×10^{-7} M لەگەڵ 20.0 mL لە NaCl 2.00×10^{-9} M دا، نیشتوو پێك دێت؟ لەپلەی گەرمی $25°C$ دا؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

5. شیکاریی زانیارییەکان: گیراوەیەك لەم ئاوێتانەی خوارەوە: $Ca(NO_3)_2$ ، $Cr(NO_3)_3$ ، $La(NO_3)_3$ پێك دێت، خەستیی هەر یەکە یان 0.20 M بوو، NaFی ڕەق کرایە ئەو گیراوەیەوە تاکو $[F^-]$ لەگیراوەکەدا دەگاتە 1.0×10^{-4} M ، ئەگەر بەهای K_{sp} هەریەکەیان بەمجۆرەبوو: $CaF_2 = 3.9 \times 10^{-11}$؛ $CrF_3 = 6.6 \times 10^{-11}$؛ $LaF_3 = 4.0 \times 10^{-17}$ باسی بکە چی ڕوودەدات؟

پێداچوونەوەی بەندی 7

پوختەی بەندەکە

1-7

- بەو سیستمی کارلێکەی، کارلێکی پێشینە (ڕاستەوانە) و پاشینە (پێچەوانە) یان تێدا ڕوودەدات بەشێوەیەکی هاوکات و هاوخێرایی، دەڵێین لە باری هاوسەنگیدان، ئەو دوو کارلێکە بەردەوام دەبن، بەڵام هیچ گۆڕانێك لە پێکهاتەی سیستەمەکەدا ڕوونادات.
- ڕێژەی ئەنجامی لێکدانی خەستییە مۆلارییەکانی ماددەبەرهەمهاتووەکان لەسەر ئەنجامی لێکدانی خەستییە مۆلارییەکانی کارلێکردووەکان، هەریەکەیان بەرزکرابێتەوە بۆ توانێك کە یەکسان بێت بە هاوکۆلکەکەی لە هاوکێشەی هاوسەنگی کارلێکەکەدا، لەباری هاوسەنگیدا ڕەنووسە بەهایەکی دیاریکراوی دەبێت کە K جێگیری هاوسەنگییە لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراودا.

زاراوەکان

کارلێکی پێچەوانە	هاوسەنگی کیمیایی	جێگیری هاوسەنگی
(177) reversible reaction	(178) chemical equilibrium	(180) equilibrium constant

2-7

- بە پێی بنەمای لوشاتلیێی، کاتێك سیستمێکی هاوسەنگ تووشی گرژییەك دەبێت، (گۆڕانێك لەخەستی، یان پەستان، یان پلەی گەرمی)، هاوسەنگییەکە بەرە و ئەو لایە لادەدات کە کاریگەریی ئەو گرژییەکەم بکاتەوە.
- کاتێك کاری ئایۆنی هاوبەش دەردەکەوێت، کە گیراوەیەك بکرێتە سیستمێکی هاوسەنگەوە، ئایۆنی وای تێدابێت وەك هی کارلێککردویان بەرهەمهاتوی ئەو سیستەمە وابێت، بنەمای لوشاتلیێی بەدەنگەوە چوونی سیستەمەکە بۆ ئەو کارتێکەرەلێك دەداتەوە.

زاراوەکان

کاری ئایۆنی هاوبەش (191) common-ion effect

3-7

- دەربرینی جێگیری هاوسەنگی ئایۆنێنی ترشێکی لاواز، HA ، ئەمەی خوارەوەیە:

$$K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]}$$

- ئەو خوێیانەی لە تفتی بەهێز و ترشی بیهێز پێك هاتوون، ئاوگیراوەی تفت ڕەوشت پێك دێنن، بەهۆی شی بوونەوەی ئاوی ئانایۆنەوە.
- ئەو خوێیانەی لە ترشی بەهێز و تفتی بەهێز پێك هاتوون، لە ئاودا شی بوونەوەی ئاوی بەسەردانایەت، لەبەر ئەوە ئاوەگیراوەکانیان هاوکێشە.
- ئەو خوێیانەی لەترش و تفتی بێ هێز پێك هاتوون،ئاوەگیراوەی واپێك دێنن، دەگونجێت هاوکێش، یان ترش یان تفت بن، بە پیی ئەو ڕێژەبڕی شی بوونەوەی ئاوی کاتایۆن و ئانایۆن.
- ئەو خوێیانەی لە ترشی بەهێزو تفتی بێ هێز پێك هاتوون ئاوەگیراوەی ترش پێك دێنن بەهۆی شی بوونەوەی ئاوی کاتایۆنەوە

زاراوەکان

جێگیری ئایۆنێنی ترش	گیراوەی ڕیکخەر	شیبوونەوەی ئاوی
(193) acid ionization constant	(194) buffer solution	(196) hydrolosis

4-7

- ئایۆنەکانی خوێ کە متواوەکان، ئاوگیراوەی تێرپێك دێنن بە خەستی کەم و ئەنجامی لێکدانی خەستی ئەو ئایۆنانە (ئەنجامی ئایۆنی) بەگوزارشتی جێگیری ئەنجامی توانەوە K_{sp} ی دەربڕدرێن.

زاراوەکان

جێگیری ئەنجامی توانەوە

(201) soslubility product constant

هەڵبژاردن لە چەند وەڵامێك

.1 كارلێككردنێكی كیمیایی لەباری هاوسەنگیدا دەبێت كاتێك:

أ. كارلێكی ڕاستەوانە و پێچەوانە بوەستن.

ب. جێگیری هاوسەنگی یەكسان بێت بەیەك (1).

ج. خێرایی كارلێكی ڕاستەوانە و پێچەوانە یەكسان بێت.

د. كارلێككردووەكان تەواوبین.

.2 كام لەمانەی خوارەوە دەشێ جێگیری هاوسەنگی بگۆڕێت:

أ. پلەی گەرمی

ب. خەستی كارلێككردوویەك

ج. خەستی بەرهەمهاتوویەك

د. پەستان

.3 سەرنجی ئەم كارلێكەی خوارەوە بدە:

$$2C(s) + O_2(g) \rightleftarrows 2CO(g)$$

دەربڕینی جێگیری هاوسەنگی خوارەوە بدە:

أ. $\dfrac{[CO]^2}{[O_2]}$ ج. $\dfrac{2[CO]}{[O_2][2C]}$

ب. $\dfrac{[CO]^2}{[O_2][C]^2}$ د. $\dfrac{[CO]}{[O_2]^2}$

.4 جێگیری ئەنجامی توانەوەی كاربۆناتی كادمیۆم $CdCO_3$ 1.0×10^{-12} یە، لە گیراوەیەكی تێری ئەم خوێیەدا، خەستی ئایۆنەكانی $Cd^{+2}(aq)$ (mol/L) ئەمەیە:

أ. 5.0×10^{-13} ج. 1.0×10^{-6}

ب. 1.0×10^{-12} د. 5.0×10^{-7}

.5 سەرنجی ئەم هاوكێشەیەی خوارەوە بدە لە سیستمێكی هاوسەنگدا: $2PbS(s) + 3O_2(g) + C(s) \rightleftarrows 2Pb(s) + CO_2(g) + 2SO_2(g)$ كام لەمانەی خوارەوە، خەستییەكەی لە ژێرەی دەربڕینی جێگیری هاوسەنگیدا دەردەكەوێت:

أ. $SO_2(g)$، و $CO_2(g)$

ب. $C(s)$، $O_2(g)$ و $PbS(s)$

ج. $SO_2(g)$, $CO_2(g)$، و $O_2(g)$

د. $O_2(g)$

.6 ئەگەر كارلێكێكی گەرمیدەر گەیشتە باری هاوسەنگی، ئەوا بەرزكردنەوەی پلەی گەرمی:

أ. كارلێكی پێشینە (ڕاستەوانە) باودەبێت.

ب. كارلێكی پاشینە (پێچەوانە) باودەبێت.

ج. هەردووكیان (پێشینە و پاشینە) باوددەبن.

د. هیچ كارێك ناكاتە باری هاوسەنگی.

.7 بنەمای لوشاتلییێ دەڵێت:

أ. خێرایی دوو كارلێكی ڕاستەوانە و پێچەوانە یەكسانن لە باری هاوسەنگیدا.

ب. گرژی، لەگۆڕانی خەستی یان پەستان یان پلەی گەرمی پەیدادەبێت.

ج. هەموو ماددە ڕەق و تواوەكان، لە دەربڕینی جێگیری هاوسەنگی لادەبرێت بەمەبەستی نەهێشتنی گرژی.

د. هاوسەنگی كیمیایی، دەچێت بەدەنگ كەمكردنەوەی گرژیی خراوە سەرسیستمەكە.

پێداچونەوەی چەمكەكان

.8 باس وا ڕاقەی بكە، چۆن خەستی A، B، C، D دەگۆڕدرێن لە و ساتەوە A و B یەك دەگرن، تا ئەو خاڵەی هاوسەنگیی كارلێكەكەی تێدا دێتە دی: $B + A \rightleftarrows D + C$.

.9 أ. دەربڕینی گشتی جێگیری هاوسەنگی بنووسە بە پێی ئەم هاوكێشەیە:

$$nA + mB + \ldots \rightleftarrows xC + yD + \ldots$$

ب. بەهای جێگیری K ی سیستمێكی هاوسەنگی دیاریكراو چ زانیارییەك دەستەبەر دەكات، لەپلەیەكی گەرمی دیاریكراودا.

.10 كام كارلێك باوە (پێشینە، یان پێچەوانە یان هیچیان) ئەگەر بەهای K لە پلەیەكی گەرمیی دیاریكراودا:

أ. یەكسانە بە 1 ؟

ب. زۆر كەمە

ج. زۆر گەورەیە.

.11 پێشبینی بكە، كام لەم گۆڕانی پەستانەی خوارەوە كارلێكی پێشینە باودەكات و كامیان كارلێكی پیچەوانە باودەكات.

$$2NO(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2NO_2(g)$$

أ. بەرزیی پەستان ب. نزمی پەستان

.12 كام جۆرە ماددە، لە سیستمە كارلێكە ناچۆنیەكەكاندا، لە دەربڕینی جێگیری هاوسەنگیدا، دەرناكەوێت؟ بۆچی؟

.13 كاریگەریی هاندەر لە سیستمێكی هاوسەنگدا ڕاقەبكە.

14. لەو هاوسەنگییەگازییەی خوارەوەدا، پێشبینی هەموو ئەو برگانەی خوارەوەبکە، لە ڕووی ئاڕاستەی لادانی هاوسەنگییەوە:

$$H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftarrows 2HCl\ (g) + 184\ kJ$$

أ. تێکردنی Cl_2

ب. لابردنی HCl

ج. بەرزبوونەوەی پەستان

د. نزمبوونەوەی پلەی گەرمی

هـ. لابردنی H_2 و کەمبوونەوەی پەستان

ز. تێکردنی هاندەر

ح. بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی

ط. کەمکردنی قەبارەی سیستمەکە.

15. چۆن گۆڕانەکانی (أ) تا (ط)ی کە لە پرسی 14 داهاتوون کاردەکەنە خەستی هاوسەنگی نوێی HCl و بەهای K ی هاوسەنگی نوێ؟

16. ڕوونی بکەرەوە، بۆچی گۆڕانی خەستی کارلێککردوو و بەرهەمهاتووەکان لەباری هاوسەنگیدا، کارناکاتە بەهای جێگیری هاوسەنگی.

17. کام پەستان (بەرز یان نزم) بەرهەمهێنانی بەرزترین ئاستی CO_2 دێنێتە دی بەپێی ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە؟ بۆچی؟

$$2CO(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2CO_2(g)$$

8.1 کام بارودۆخی (خەستی کارلێککردووەکان، و پەستان، وپلەی گەرمی) خەستی هاوسەنگییەکی بەرز ی ئەو ماددەیەی هێڵی بەژێردا هێنراوە باو دەکات لە هەریەکەی ئەو سیستمە هاوسەنگانەی خوارەوەدا؟

أ. $2CO(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2CO_2(g) + 167\ kJ$

ب. $Cu^{+2}(aq) + 4NH_3(aq) \rightleftarrows [Cu(NH_3)_4]^{+2}(aq) +$ 42 kJ

ج. $2HI(g) + 12.6\ kJ \rightleftarrows + H_2\ (g) + I_2\ (g)$

د. $4HCl(g)+ O_2(g) \rightleftarrows 2H_2O(g) + 2l_{22})g(+ 311\ Jk$

هـ. $PCl_5(g) + 88\ kJ \rightleftarrows Cl_2\ (g) + 113\ kJ$

19. کارلێکی هیمۆگلۆبین، Hb ، لەگەڵ ئۆکسجین، O_2 لە خانە سوورەکانی خوێندا، بەرپرسی گواستنەوەی ئۆکسجینە بۆ شانەکانی لەش، دەتوانرێت ئەو کردەیە بەم هاوکێشە هاوسەنگەی خوارەوە دەربدبڕدرێت

$$HbHb(aq)\ O_2(g) \rightleftarrows HbO_2(aq)$$

خەستی ئۆکسی هیمۆگلۆبین HbO_2 لەشوێنە بەرزەکاندت چی بەسەر دێت کە پەستانی ئۆکسجین دەبێتە 0.1 atm ، لە جیاتی 0.2 atm (پەستانی ئۆکسجین لە ئاستی ڕووی دەریادا)؟

20. ئەو سێ مەرجە دیاری بکە کە پاڵ بەکارلێکە ئایۆنییەکانە وەدەنێت بەرەو پێش بۆ تەواوکاری و هاوکێشەی هەریەکەیان بنووسە.

21. أ. دەربڕینی جێگیری ئەنجامی ئایۆنی ئاو بنووسە.

ب. بەهای ئەو جێگیرە لە پلەی 25°C دا چەندە؟

22. چوار جۆرە گشتییەکەی خوێ بژمێرە وجیاوازی بکە لە نێوانیاندا، بە پێی ئەو ڕەوشتانەی شی بوونەوەی ئاوی کە پێرەوی دەکەن و نموونەیەك بۆ هەر یەکە یان بهێنەرەوە.

23. ڕوونی بکەرەوە بۆچی pH ی ئەو گیراوەیەی ترشی سرکە و سرکاتی سۆدیۆمی پێکەوە تێدایە، بەرزترە لە pH ی گیراوەیەك کە تەنیا ترشی سرکەی تێدایە و هەمان خەستیشی هەیە؟

24. .10^{-5}ی (ئایۆنێن) ی ترشی سرکە Ka ، دەکاتە 1.8×01^{-5} لە 25°C دا، نمای ئەم بەهایە لێك بدەرەوە (واتە چی دەگەیێنێت؟!).

25. أ. ڕوونی بکەرەوە، چۆن دەتوانیت گوزارشت لە جێگیری ئایۆنێنی تفتی لاواز NH_3 K_b بکەیت؟

ب. ئەگەر K_b یەکسان بێت بە $10^{5-} \times 1.8$، نمای ئەم ڕەنووسە بەهایە بە پێی هاوسەنگی چییە؟

26. ڕوونی بکەرەوە، بۆچی گیراوەی تێر، مەرج نییە گیراوەیەکی خەستیش بێت.

27. ئەو ڕێساگشتییە چییە کە بۆ لێك جیاکردنەوەی ماددە تواوە و نەتواوە کەمتواوە بەکاردەهێنرێت؟

28. پێوەندیی نێوان K_{sp} وئەنجامی ئایۆنی چییە لە

چەند پرسێك

29. بەهای جێگیری هاوسەنگی هەریەکە لەم کارلێکانەی خوارەوە بدۆزەرەوە (خەستییەکان بە mol/L دراون لە باری هاوسەنگیدا) (بڕوانە پرسی نموونەیی 7-1).

أ. $C \rightleftarrows B + A$، $[A] = 2.0$، $[B] = 3.0$، $[C] = 4.0$

ب. $D + 2E \rightleftarrows F + 3G$، $[D] = 1.5$، $[E] = 2.0$، $[F] = 1.8$، $[G] = 1.2$

ج. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g)$

$[N_2] = 0.45$، $[H_2] = 0.14$، $[NH_3] = 0.62$

30. بینرا پێکهێنەکانی سیستمێکی هاوسەنگ لەپلەیەکی گەرمی دیاریکراودا بەمجۆرەن:

1.2×10^{-3} mol/L HCl

و 3.8×10^{-4} mol/L O_2، و 5.8×10^{-2} mol/L H_2O

و 5.8×10^{-2} mol/L Cl_2 بەپێی ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە:

$$4HCl(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2H_2O(g) + 2Cl_2(g)$$

بەهای جێگیری هاوسەنگی ئەم سیستمە بدۆزەرەوە.

31. لە پلەی گەرمی 450°C دا، بەهای جێگیری هاوسەنگی ئەم سیستمەی خوارەوە 6.59×10^{-3} بوو، ئەگەر خەستییەکان لەباری هاوسەنگیدا بەمجۆرە بوون: $[NH_3] = 1.23 \times 10^{-4}$ M، و $[H]_2 = 2.75 \times 10^{-2}$ M خەستی N_2 لەباری هاوسەنگیدا بدۆزەرەوە.

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g)$$

32. لەم گازە هاوسەنگییەدا: $H_2(g) + I_2(g) \rightleftarrows 2HI(g)$ جێگیری هاوسەنگی کارلێك دەکاتە 40.0 لە پلەیەکی گەرمی دیاریکراودا، بەهای ئەو جێگیرەی کارلێکی پێچەوانەی چەندە لەهەمان بارودۆخدا؟

33. ماددەی ئایۆنی XY لێك هەڵدەوەشێت و ئایۆنی X^{+2} و Y^{-2} پێك دێنێت و توانەوەییتییە کەی دەکاتە 8.45×10^{-6} mol/L بەهای جێگیری ئەنجامی توانەوە چەندە؟ (بڕوانە پرسی نموونەیی 7-2).

34. جێگیری ئەنجامی توانەوە K_{sp} ی هەر یەکەی ئەم ئاوێتانەی خوارەوە بەپێی ئەوزانیاریانەی کە دەربارەی توانەوەییتی دراون بدۆزەرەوە:

أ. لە 20°C، $BaSO_4 = 2.4 \times 10^{-4}$ g/100. g H_2O

ب. 20°C، $Ca(OH)_2 = 0.173$ g/100. g H_2O

35. توانەوەییتی بە مۆڵ/لیتر بدۆزەرەوە بۆ ماددەی AB کە دەئایۆنرێت و ئایۆنی A^{+2} و B^{-2} پێك دێنێت، ئەگەر بزانیت $K_{sp} = 8.1 \times 10^{-6}$ (بڕوانە پرسی نموونەیی 7-3).

36. بەبەکارهێنانی بەهاکانی K_{sp} لە خشتە 7-3 وە، بەهای توانەوەییتی دوو ماددەکەی خوارەوە، بە مۆڵ/لیتر چەندە؟

أ. AgBr ب. CoS

37. لەکاتی تێکەڵکردنی 25.0 mL 0.0500 M $Pb(NO_3)_2$ لەگەڵ 25.0 mL 0.0400 M Na_2SO_4 دا، کارلێکێك ڕوودەدات و دەگاتە باری هاوسەنگی لە 25°C دا، بگەرە هاوکێشەی ئایۆنی ڕەها لە ڕێی ژمارکاری K_{sp} یەوە.

38. ماددەی ئایۆنی A_3B_2 دەئایۆنرێت و ئایۆنی A^{+2} و B^{-3} پێك دێت و توانەوەییتی A_3B_2 دەکاتە 3.8×10^{-10} mol/L بەهای جێگیری ئەنجامی توانەوەکەی چەندە؟

39. گیراوەیەکی AgI پێك دێ لە 2.7×10^{-10} mol/L Ag^+ بەرزترین خەستیی I^- چەندە کە دەشێت لە گیراوەکەدا هەبێت؟

40. ئەگەر 0.35 L 0.0044 M $Ca(NO_3)_2$ لەگەڵ 0.17 L 0.00039 M NaOH لە پلەی گەرمی 25°C دا، ئایا نیشتو پەیدا دەبێت؟(بڕوانە پرسی نموونەیی 7-4).

41. ئایا نیشتوودروست دەبێت، ئەگەر 1.70 g $AgNO_3$ و 14.5 g NaCl توێنراوە لە 200. mL توێنراوە لە 200 mL ئاودا بۆ دروستکردنی گیراوەیەك لە 25°C دا.

42. ئەگەر 2.50×10^{-2} g $Fe(NO_3)_3$ کرایە 100 mL گیراوەی 1.0×10^{-4} M NaOH وە،ئایا نیشتوپەیدا

پێداچوونەوەی هەمەجۆر

43. کاربۆناتی کالیسیۆم، ماددەیەکی کەمتواوەیە لە ئاودا.

أ. هاوکێشەی هاوسەنگیی کاربۆناتی کالیسیۆم لە گیراوەکەدا بنووسە.

ب. گوزارشتی (دەربڕینی) جێگیری ئەنجامی توانەوەی K_{sp} هاوسەنگی گیراوەیەکی تێری $CaCO_3$ بنووسە.

44. خەستی ئایۆنەکانی Hg^{+2} لەگیراوەیەکی تێری $HgS(s)$ دا چەندە؟ ژمارەی ئایۆنەکانی Hg^{+2} لە 1000 L ی گیراوەکە دا چەندە؟

45. جێگیری هاوسەنگی، K ، ی ئەم کارلێکەی خوارەوە لە 900°C بدۆزەرەوە. لەکاتی شیکاریی پێکهێنەکانی سیستمە هاوسەنگەکەدا، بینرا کە بەمجۆرەیە:

$H_2(g) + CO_2(g) \rightleftarrows H_2O(g) + CO(g)$ دا:

$[H_2] = 0.061$ mol/L، $[CO_2] = 0.16$ mol/L،

$[CO] = 0.14$ mol/L، $[H_2O] = 0.11$ mol/L

46. لەگیراوەیەکی تێری فۆسفاتی باریۆمدا، خەستی ئایۆنی باریۆم دەکاتە 5.0×10^{-4} M وبەهای K_{sp} 3.4×10^{-23} خەستی ئایۆنی فۆسفات بدۆزەرەوە.

47. بەهای K ی ئەم کارلێکە:

$2N_2O(g) + O_2(g) \rightleftarrows 4NO(g)$ لە 25°C دا دەکاتە:

1.7×10^{-13} ئەگەر بزانیت کە ئەم دوو خەستییەی خوارەوە لەباری هاوسەنگیدا بەمجۆرەن:

$[N_2O] = 0.0035$ mol/L و $[O_2] = 0.0027$ mol/L

بەهای خەستی $NO(g)$ لە باری هاوسەنگیدا چەندە؟

48. میناى ددان، لەکانە ماددەیەك $Ca_5(PO_4)_3OH$ هایدرۆکسی ئەپاتایت (hydroxyapatite) پێك دێت، یەکەی K_{SP} 6.8×10^{-37} و توانەوەیێتی مۆلاریەکەی 2.7×10^{-5} mol/L ئەگەر هایدرۆکسی ئەپاتایت، لەگەڵ فلۆریدکاریان لێك کرد، ئایۆنەکانی F^- شوێنی ئایۆنەکانی OH^- ی ئاوێتەکانەکە دەگرنەوە و وفلۆرۆ ئەپاتایت پێك دێنن $Ca_5(PO_4)_3F$ (ئەمە دوایی ئاوێتەیەکی سەختترە و ددان کلۆرنابێت)، ئەگەر بزانیت کە K_{SP} ی فلۆر ۆ ئەپاتایت 1×10^{-60} ، توانەوەیێتی بە مۆڵ/لیتر ی فلۆرۆئەپاتایت لە ئاودا بدۆزەرەوە، بە پشت بەستن بە ژمارەکارییەکانت، ئایا دەشێت کۆمەڵی فلۆراندنی ئاوەکانی خواردنەوە بکەیت؟

49. ئایا بە تێکەڵکردنی 0.96 g Na_2CO_3 لەگەڵ 0.20 g $BaBr_2$ لە 10. L ئاودا، نیشتو پێك دێت؟ $(K_{sp} = 2.8 \times 10^{-9})$.

50. دۆزینەوەی جێگیری هاوسەنگی کارلێکی پێکهاتنی ئەمۆنیا، دەری خست کە دەکاتە $5.2 \times 10^{5-}$ ، پاش شیکاری، دەرکەوت کە، $[N_2] = 2.00$ M ، $[H_2] = 0.80$ M ئایا چەند گرام ئەمۆنیا لە دەفری کارلێکەکەدا هەیەکە فراوانییەکەی 10.L بێت لە باری هاوسەنگیدا؟ ئەم هاوکێشە هاوسەنگەی خوارەوە، بەکاربهێنە:

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g)$$

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

51. **پێکەوە بەستنی هزرەکان:** گریمان S یەکسانە بە توانەوەیێتی ئاوێتەی AB_2 بە mol/L بەپێی S ، خەستی مۆلاریی A و B چەندە؟و بەهای K_{SP} ی ئاوێتەی AB_2 بدۆزەرەوە.

52. **پێشبینی ئەنجامەکانی:** کاتێك گازۆلین (بەنزین) لە بزوێنی ئۆتۆمۆبیلێکدا دەسووتێت، ئۆکسیدی نیتریك لە ئۆکسجین و نایترۆجین بێك دێت، کە بەهەوا پیسکەرێکی بنچینەیی دادەنرێت و بۆ ئەوەی ئەو کارلێکەی خوارەوە ڕوودات، پلەی گەرمی زۆری پیویستە وەك ئەوەی لە بزوێنی (مەکینەی) سووتاندا پەیدا دەبێت:

ئەم کارلێکە دەکات $N_2(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2NO(g)$ بەهای جێگیری هاوسەنگ K ئەم کارلێکە دەکاتە 0.01 لە 2000°C دا ئەگەر 4.0 mol N_2 ، 0.1 mol O_2 و 0.08 mol NO لەدەفرێکی داخراودا دابنرێن کە فراوانییەکەی 1.0 L بێت لە 2000°C دا پێشبینی بکە کام کارلێکی باودەبێت.

توێژینەوە و نووسین

53. وێنەی زۆر نموونەی هەڵکشاو و داکشاوەکان لەچەند ئەشکەوتێکدا بدۆزەرەوە و بەدوای ئەو کردە هاوسەنگیانەدا بگەڕێ کە بەشداری دەکەن لە پەیدابوونی هەڵکشاو و داکشاوی ئەو شکەوتانەدا ئەوجا ڕاپۆرتێکی زانستی لەو بارەیەوە بنووسە.

54. ڕاپۆرتێکی زانستی دەربارەی بەکارهێنانی هاندەرەکانی کردە پیشەسازییەکان بنووسە، پیشانی بدە چ جۆرە هاندەرێك لە کردە جۆرییەکانی وەك کردەی هابەردا بەکاردێت.

برییە هەڵسەنگاندن

55. ڕاپۆرتێکی زانستی دەربارەی خاوەکەرەوە نیترۆجینییەکان بنووسە، چی دەبێتە هۆی «نایترۆجینە سڕکردن» و چۆن دەبەسترێت بە بنەمای لوشاتیلیوە؟

پرۆژەی زانستی

56. بەبەکارهێنانی تەکنیکی نیشاندان بە هۆی تێکردنی گۆگردید، و هایدرۆکسید، و کاربۆناتەکانەوە، هەوڵ بدە ئەو کانزا قورسانەی کەلە نموونەی پیساوەکاندا تواونەتەوە، بنیشێنیت و هەر تەکنیکێکیان ڕوون بکەرەوە.

بەندی 8

کارلێکەکانی ئۆکسان و لێکردنەوە



کارلێکەکانی ئۆکسان – لێکردنەوە، موشەکەکان پاڵ پێوەدەنێن بۆ ئاسمان

کەرتی 1-8

نیشانەکانی ڕاییکاری

- ئۆکسانە ژمارەی جۆرەها کارلێککرد و بەرهەمهاتو دیاری دەکات.
- ئۆکسان و لێکردنەوەپێ دەناسێت.
- مەبەست لە کارلێکی ئۆکسان لێکردنەوە، لێک دەداتەوە.

ئۆکسان و لێکردنەوە

کارلێکەکانی ئۆکسان – لێکردنەوە کردەی گوێزرانەوەی ئەلەکترۆن دەگرێتەوە ئۆکسان، ونکردنی ئەلەکترۆن دەگرێتەوە بەڵام لێکردنەوە، وەرگرتنی ئەلیکترۆن دەگرێتەوە دوو نیوە کارلێکی ئۆکسان و لێکردنەوە دەبێت بە شێوەیەکی هاوکات ڕوودەدەن، پێناسی ئەم کردانە لە ڕێی تێگەیشتنی ئۆکسانە ژمارە (ئۆکسانە بارەکان) و بەکارهێنانیانەوە دەبێت.

ژمارەکانی ئۆکسان (ئۆکسانە ژمارەکان)

ئۆکسانە ژمارەکان، لەبەندی 1 ی پۆلی یازدەیەمدا پێناسەکراوە و ئۆکسانە ژمارەی دیاریکراوی توخمێك لە گەردێکدا، پشت بە دابەشکردنی ئەلیکترۆنەکان دەبەستێت لە گەردەدا، ئەم بەندە، ئەو ڕێسایانە پێشکەش دەکات کە بەهۆیانەوە ئۆکسانە ژمارە دیاری دەکرێت، ئەو ڕێسایانە لە خشتە 1-8 دا کورت کراوەتەوە.

خشتە 1-8 ڕێساکانی دۆزینەوەی ئۆکسانە ژمارەکان

ڕێسا	نموونە
1. ئۆکسانە ژمارەی هەرتوخمێکی یەکنە گرتو، دەکاتە سفر.	ئۆکسانە ژمارەی $Na(s)$ دەکاتە سفر.
2. ئۆکسانە ژمارەی ئایۆنی یەك گەردیلەیی یەکسانە بەبارگەی سەر ئایۆنەکە.	ئۆکسانە ژمارەی Cl^- دەکاتە -1 .
3. لە ئاوێتەیەکی دوو گەردیلەییدا، توخمەکاروٚ سالیبێتی زۆر ترەکە، ئۆکسانە ژمارە دیاری دەکات و دەکاتە ئەو بارگە سالیبەی دەشێت هی ئەو بێت، ئەگەر ئایۆنێکی تاك بێت.	ئۆکسانە ژمارەی O لە NO دا دەکاتە -2
4. ئۆکسانە ژمارەی فلۆر لە هەر ئاوێتەیەکدا بێت، هەمیشە (-1)ە.	ئۆکسانە ژمارەی F لە LiF دا (-1)ە.
5. ئۆکسجین، ئۆکسانە ژمارەکەی -2 ە، مەگەر لەگەڵ فلۆر F یەکی گرتبێت، کە ئەو کاتە ئۆکسانە ژمارەکەی +1 یان +2 دەبێت، یان لە ژووروٚکسیدا (پیروٚکسیددا)، کە ئۆکسانە ژمارەکەی -1 دەبێت.	ئۆکسانە ژمارەی O لە NO_2 دا (-2) ە.
6. ئۆکسانە ژمارەی هایدرۆجین، لەزۆربەی ئاوێتەکانیدا (+1)ە، مەگەر لەگەڵ کانزایەکی چالاك یەکی گرتبێت کە ژمارەی ئۆکسانەکەی -1 دەبێت.	ئۆکسانە ژمارەی H لە LiH دا (-1)ە.
7. لە ئاوێتەکانی توخمەکانی کۆمەڵە 1 و 2 دا، سەربارى ئاوێتەکانی توخمی ئەلومنیۆم، ئۆکسانە ژمارەی ئەو توخمانە یەك لە دوای یەك +1 ، +2 ، +3 دەبێت.	ئۆکسانە ژمارەی Ca لە $CaCO_3$ دا دەکاتە +2
8. کۆی ئۆکسانە ژمارەی هەموو گەردیلەکان لە ئاوێتەیەکدا هاوکێشە و دەکاتە سفر.	ئۆکسانە ژمارەی C لە $CaCO_3$ دا +4 ە.
9. کۆی ئۆکسانە ژمارەی هەموو گەردیلەکان لە ئایۆنێکی فرەگەردیلەدا، دەکاتە بارگەی ئایۆنەکە.	ئۆکسانە ژمارەی P لە $H_2PO_4^-$ دا +5 ە.



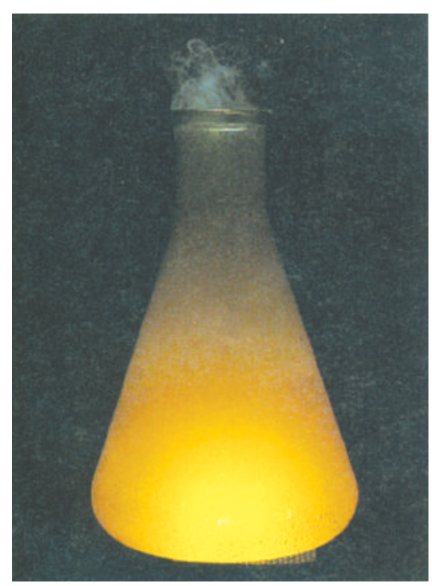
شێوە 8-1 ڕەنگی ئەو گیراوانەی کە کرۆمیان تیدایە بەپێی گۆڕانی ئۆکسانە ژمارەی کرۆم دەگۆڕدرێن.

کرۆم نموونەیەکی بینۆکی (بینراوی) باشمان دەداتێ لەسەرجیاوازیی ئۆکسانە ژمارەکان، بارە ئۆکسانە جیاوازەکانی کرۆم ڕەنگی بەشێوەیەکی بەهێز، وەك لەشێوە 8-1 دادەردەکەوێت، گیراوەی کلۆریدی کرۆم (II) شینە، گیراوەی کلۆریدی کرۆم (III) سەوزە، گیراوەی کرۆماتی پۆتاسیۆم زەردە، گیراوەی دوانە کرۆماتی پۆتاسیۆم پرتەقاڵەییە.

ئۆکسان

ئەو کارلێکانەی، کە گەردیلە یان توخمێکی ئایۆنەکان دەکەوێتە بەر زۆربوونی ئۆکسانە ژمارە بە وون کردنی ئەلیکترۆنێك یان زیاترە، کردەی ئۆکسان **oxidation** شێوە 8-2 یەکگرتنی کانزای سۆدیۆم لەگەڵ گازی کلۆریێشان دەدات، لەم کارلێکە گەرمیدەرەدا ئایۆنەپەیدابووەکانی سۆدیۆم و کلۆرید، تۆڕێکی بلوری پێك دێنن، لەم تۆڕەدا کاتایۆنەکانی سۆدیۆم Na^+، لەگەڵ ئانایۆنەکانی کلۆرید Cl^- بەبەندی ئایۆنی پێکەوە دەبەسترێن و، هاوکێشەی کیمیایی ئەو کارلێکە بەم جۆرەیە:

$$2Na(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2NaCl(s)$$



شێوە 8-2 سۆدیۆم و کلۆر بەتین کارلێك دەکەن و کلۆریدی سۆدیۆم پێك دێنن، پێکهاتنی NaCl لە دوو توخمەکەی، کردەی ئۆکسان – لێکردنەوەیە.

پێکهاتنی ئایۆنی سۆدیۆم نموونەی کردەیەکی ئۆکسانە، چونکە هەموو گەردیلەیەکی سۆدیۆم، ئەلیکترۆنێك ون دەکات و دەبێتە ئایۆنێکی سۆدیۆمی موجەب، باری ئۆکسانەکە، بەدانانی ئۆکسانە ژمارە لەسەر هێمای گەردیلە یان ئایۆن:

$$\overset{0}{Na} \rightarrow \overset{+1}{Na^+} + e^-$$

ئۆکسانە ژمارەی سۆدیۆم لە 0 ەوە کە باری ئۆکسانی توخمەکەیە دەگۆڕدرێت بۆ +1 کەباری ئۆکسانی ئایۆنی (دووڕێسای1 و 7 لەخشتە 8-1 دا)، ئەو جۆرەی ژمارەی ئۆکسانەکەی زیاد دەکات دەئۆکسێت oxidized گەردیلەی سۆدیۆم ئۆکساوە بۆ ئایۆنی سۆدیۆم.



شێوە 8-3 مس دەئۆکسێت و دوانۆکسیدی نیترۆجین پەیدا دەبێت، کاتێك پارچە دراوێك دەخرێتە گیراوەیەکی خەستی ترشی نیتریکەوە.

لێکردنەوە (کەمکردنەوە)

ئەو کارلێکانەی ئۆکسانە ژمارەی توخمێکیان تێدا کەم دەکات لە ئەنجامی وەرگرتنی ئەلیکترۆنێك یان زیاتر کردەی لێکردنەوە، یان کەمکردنەوەن reduction ، سەرنجی ڕەفتاری کلۆربدە لە کارلێکیدا لەگەڵ سۆدیۆم، هەر گەردیلەیەك، پێشوازیی لە ئەلەکترۆنێك دەکات دەبێتە ئایۆنی کلۆرید، باری ئۆکسانی کلۆر لە 0 وە کەم دەکات بۆ 1- لە ئایۆنی کلۆریدا (دوو ڕێسای 1 و 2 ی خشتە 8-1):

$$\overset{0}{Cl_2} + 2e^- \rightarrow 2\overset{1-}{Cl^-}$$

ئەو جۆرە ئۆکسانە ژمارەی تێداکەم دەکات ئەوە یەکەلێ دەکرێتەوە (یان کەم دەکرێتەوە reduced ، گەردیلەی کلۆر لێ دەکرێتەوە بۆ ئایۆنی کلۆرید.

کردەی ئۆکسان و لێکردنەوە (کەمکردنەوە)

لەکردەی ئۆکساندا، ماددەکە ئەلەکترۆن ون دەکات، و لە لێکردنەوەدا، وەری دەگرێت و بۆ ئەوەی ئۆکسان لە کارلێکێکی کیمیاییدا ڕووبدات، پێویستە لێکردنەوەیش ڕووبدات، سەرەڕای ئەوەش پێویستە ژمارەی ئەلەکترۆنەونکراوەکان لە ئۆکسان و ژمارەی ئەلەکترۆنە وەرگیراوەکان و لە لێکردنەوەدا، یەکسان بن، بۆ پاراستنی بارگە، و لە بەندی 2 ی پۆلی یازدەیەمدا فێربوویت کە بارستەلە کارلێکی کیمیاییدا جێگیردەبێت و ناگۆڕدرێت، بۆیە بارستەی ئەو توخمانەی بەشداریی ئۆکسان و لێکردنەوە دەکەن جێگیردەبن و یەکسانیی نێوان ئەلەکترۆنە ونکراو و وەرگیراوەکان بەردەوام دەبێت.

گوێزرانەوەی ئەلەکترۆن دەبێتە هۆی گۆڕان لە بارەکانی ئۆکسانی توخمێك یان زۆرتردا، **لە هەر کردەیەکی کیمیایی کە باری توخمەکان کە باری ئۆکسانی توخمێك یان زۆرتری تێدا بگۆڕدرێت، کارلێکی ئۆکسان–لێکردنەوەیە oxidation-reduc-n tion reactio**. لە شێوە 8-3 دا، دەشێت نموونەیەکی کارلێکی ئۆکسان – لێکردنەوە ببینین، ئەو شێوەیە، ئۆکساندنی مس و لێکردنەوەی NO_3^- ی ترشی نیتریك دەردەخات، **ئەو بەشە کارلێکەی کە تەنیا ئۆکسان یان تەنیا لێکردنەوەیە وەك نیوە کارلێکێك half-reaction دەنووسرێت**. دوا هاوکیشەی کارلێکی ئۆکسان – لێکردنەوە، کۆی دوو نیوە کارلێکەکەیە و لەبەر ئەوەی ژمارەی ئەلەکترۆنە بەشدارەکان لەم نموونەیەدا هەروەك خۆیەتی لە ئۆکسان و لێکردنەوەدا، دەتوانین کورتی بکەینەوە و لەهاوکێشەی کیمیایی کۆتاییدا دەرناکەوێت، هاوکێشەکانی کارلێکی نێوان ترشی نیتریك و مس، پێوەندیی نێوان دوو نیوە کارلێکەکە و دوا کارلێکی ئۆکسان – لێکردنەوە دەردەخەن:

$$\overset{0}{Cu} \rightarrow \overset{2+}{Cu^{2+}} + 2e^- \quad \text{(نیوەکارلێکی ئۆکسان)}$$

$$2\overset{5+\,2-}{NO_3^-} + 2e^- + 4\overset{1+}{H^+} \rightarrow 2\overset{4+\,2-}{NO_2} + 2\overset{1+\,2-}{H_2O} \quad \text{(نیوە کارلێکی لێکردنەوە)}$$

$$\overset{0}{Cu} + 2\overset{5+}{NO_3^-} + 4H^+ \rightarrow \overset{2+}{Cu^{2+}} + 2\overset{4+}{NO_2} + 2H_2O \quad \text{(کارلێکی کۆتایی ئۆکسان – لێکردنەوە)}$$

سەرنج بدە، ئەلەکترۆنە ونکراوەکان لە ئۆکساندا لە لای بەرهەمهاتووەکانی نیوە کارلێکی ئۆکسان دەردەکەون، ئەو ئەلەکترۆنانە وەردەگیرێن لە لێکردنەوەدا و وەك کارلێککردو دەردەکەون لە نیوە کارلێکی لێکردنەوەدا، کاتێك مس لەگەڵ ترشی نیتریك کارلێك دەکەن، گەردیلەی مس دەئۆکسێت بۆ Cu^{2+} کاتێك هەردوو گەردیلە نیترۆجینەکە لێ دەکرێنەوە لە 5+ وە بۆ 4+ ئەمەیش لە هاوکێشەی کیمیایی هاوسەنگی کارلێکی مس لەگەڵ ترشی نیتریکدا دەردەکەوێت. ئەگەر ئۆکسانە ژمارەی هیچ گەردیلەیەك کارلێکی دیاریکراودا نەگۆڕدرا، ئەوا کارلێکەکە ئۆکسان – لێکردنەوە نییە، بۆ نموونە، گازی دوانۆکسیدی گۆگرد لە ئاودا دەتوێتەوە و گیراوەیەکی ترش پێك دێنێت کە ترشی گۆگردۆزی تێدایە H_2SO_3 :

$$\overset{4+\,2-}{SO_2} + \overset{1+\,2-}{H_2O} \rightarrow \overset{1+\,4+\,2-}{H_2SO_3}$$

لەم کارلێکی یەکگرتنەدا، ژمارەی ئۆکسانەکان نەگۆڕاون (هی هەموو توخمەکان) بۆیە کارلێکەکە ئۆکسان – لێکردنەوە نییە.

کە گیراوەی کلۆریدی سۆدیۆم بکەینە گیراوەی نیتراتی زیوەوە، کارلێکی دوانە گۆڕینەوەی ئایۆنەکان ڕوودەدات و کلۆریدی زیو دەنیشێت:

$$\overset{1+}{Na^+} + \overset{1-}{Cl^-} + \overset{+1}{Ag^+} + \overset{5+\,2-}{NO_3^-} \rightarrow \overset{1+}{Na^+} + \overset{5+\,2-}{NO_3^-} + \overset{1+\,1-}{AgCl}$$

لێرەدا، ئۆکسانە ژمارەی گەردیلە و ئایۆنەکان ناگۆڕدرێت، بۆیە ئەم کارلێکە ئۆکسان لێکردنەوە نییە.

کارلێکەکانی ئۆکسان – لێکردنەوە و هاوبەشەبەندەکان

هەردوو کارلێکی پێکهاتنی NaCl لە توخمەکانی و کارلێکی نێوان مس و ترشی نیتریك، بەندی ئایۆنییان تێدایە وە ئەو ماددانەیش کە هاوبەشەبەندیان تێدایە، کارلێکی ئۆکسان – لێکردنەوەیان تێدا ڕوودەدات. ئۆکسانە ژمارە، هیچ واتایەکی فیزیایی نییە، بە پێچەوانەی بارگەی ئایۆنییەوە، لە ڕاستیدا، ئەو ئۆکسانە ژمارەیەی بۆ گەردیلەیەکی دیاریکراو تەرخان کراوە، پشت بەکارۆسالیبێتی ئەو گەردیلەیە دەبەستێت، لە چاو گەردیلەکانی تری کە پێوەی بەستراون لەگەردێکی دیاریکراودا و ئەم ژمارەیە پشت بە هیچ بارگەیەکی ڕاستی نابەستێت لەگەردیلەکەدا، بۆ نموونە بارگەی ئایۆنی 1- بەو هۆیەوە پەیدا دەبێت کە گەردیلە یان هەر ماددەیەکی تری هاوکێش، ئەلیکترۆنێك بە شێوەیەکی تەواو وەربگرێت، بەڵام ئۆکسانە ژمارەی 1- واتە زۆربوونی ڕاکێشانی ئەلیکترۆنی پەیوەستکار، گۆڕانی ئۆکسانە ژمارە، پێویستی بە گۆڕانی بارگەی کردەیی نییە.

کاتێك هایدرۆجین لەگەڵ کلۆر یەك دەگرن، هاوبەشەبەندێك پێك دێت بە هاوبەشی دوو ئەلەکترۆن، ئەو جووتە ئەلیکترۆنە بەهێزێکی زۆرتر بەرە و گەردیلەی کلۆر ڕادەکێشرێت، بەهۆی کارۆسالبێتییە بەرزەکەی ئەو گەردیلەیەوە:

$$\overset{0}{H_2} + \overset{0}{Cl_2} \rightarrow \overset{1+\,1-}{2HCl}$$

هەروەك لە ڕێسای 3 ی خشتە 1-8 دا دیاری کراوە، کلۆر لە HCl دا ئۆکسانە ژمارەکەی 1- ە، بەوپێیە ئۆکسانە ژمارەی لە گەردیلەکانی کلۆردا، لە 0 وە کە ئۆکسانە ژمارەی گەردیلەی کلۆرە دەگۆڕێت بۆ 1- دا دیاری کراوە، کلۆر لێ کراوەتەوە هەروەك لە ڕێسای 1 دا دیاری کراوە، ئۆکسانە ژمارەی هەرگەردیلەیەکی هیدرۆجین لەگەردی هایدرۆجیندا 0 ە و ئۆکسانە ژمارەی گەردیلەی هایدرۆجین لەگەردی HCl دا 1+ ە ، وەك لە ڕێسای 6 دا، بەوەیش گەردیلەی هایدرۆجین ئۆکساوە.

کیمیا، لەکارپێکردندا

هاوێنەڕوناکی – ڕەنگییەکان

چاویلکە ڕوناکی – ڕەنگییەکان photochromic ، کەبدرێتە بەرتیشکی زور بنەوشەیی تاریك دەبێت و کە ئەو تیشکە نەما سەر لەنوێ ڕۆشن دەبێتەوە، ئەم کردەیە ئەنجامی کارلێکەکانی ئۆکسان– لێکردنەوەیە، کلۆریدی زیوو کلۆریدی مس (I) لە هاوێنەکاندا تێکەڵکراون، ئایۆنەکانی کلۆرید، فۆتۆنەکان دەمژن و کلۆریدی زیو لێك هەڵدەوەشێت و گەردیلەی کلۆر وزیو پێك دێت، توخمی زیوەکە دەبێتە هۆی تاریکبوونی هاوێنەکان، لێرەدا جێی سەرنجە کە بڵێین، ئایۆنەکانی کلۆرید ئۆکساوە، بەڵام ئایۆنەکانی زیو، لێکراونەتەوە و ئەوجا ئایۆنەکانی مس (I) گەردیلەکانی کلۆر لێ دەکەنەوە و ئایۆنی مس (II) پێك دێن و لە کارلێکی پێچەوانەدا، ئایۆنەکانی مس (II) گەردیلەکانی زیو دەئۆکسێن بۆ ئایۆنە ڕۆشنەکانی زیو.

لە هاوبەشە بەندا، ونکردن یان وەرگرتنی گشتی ئەلیکترۆن نییە، بەڵکو هایدرۆجین بە ئەلەکترۆنیك بەشداری دەكات لە پێکهێنانی بەندەکەی لەگەڵ کلۆردا، بەڵام ئەو ئەلەکترۆن ون ناکات بەشێوەیەکی تەواو بۆ گەردیلە کارۆسالبیێتی بەرزترەکە، لێرەدا دەتوانین جەخت بکەینەوە کە گەردیلە کارۆسالبێتی بەرزترەکە، ئۆکسانە ژمارەی بەها سالیب هەڵدەگرێت، بەڵام گەردیلە کارۆسالبێیتی نزمترەکە، ئۆکسانە ژمارەی موجەب هەڵدەگرێت.

کارلێککردو و بەرهەمهاتووەکان لە کارلێکەکانی ئۆکسان لێکردنەوەدا هەرتاییەت نییە بە ئایۆنە یەك گەردیلە و توخمە یەکنە گرتووەکانەوە، توخمەکان لە ئاوێتەگەردییەکان یان ئایۆنە فرە گەردیلەکانیشدا دەتوانن بئۆکسێن یان لێ بکرێنەوە، ئەگەر لەبارێکی ئۆکسان زۆرتری نایەکسانی هەبێت بۆ سفر، کارلێکی نێوان پارچە دراوێکی مس و ترشی نیترێك وەك نموونە یەك پیشکەش دەکات. لەم کارلێکەدا، ئایۆنی نیترات NO_3^- ، دەگۆڕدرێت بۆ دوانۆکسیدی نیترۆجین NO_2 کە نیترۆجین لێ دەکرێتەوە، ئاسایی ئۆکسان یان لێکردنەوە دەگێڕینەوە بۆ تەواوی گەرد یان ئایۆنەکە و لە جیاتیی ئەوەی بڵێین گەردیلەی نیترۆجین لێکراوەتەوە، دەڵێین ئایۆنی نیترات لێ کراوەتەوە بۆ دوانۆکسیدی نیترۆجین:

$$\ldots + \overset{5+}{N}O_3^- \rightarrow \overset{4+}{N}O_2 + \ldots$$

پێداچوونەوەی کەرتی 1-8

1. ئۆکسانە ژمارە چۆن دەدۆزرێتەوە؟

2. هەریەکە لە و نیوە کارلێکانەی خوارەوە بپۆلێنە بۆ نیوە کارلێکی ئۆکسان یان نیوە کارلێکی لێکردنەوە:

أ. $\overset{0}{Br_2} + 2e^- \rightarrow 2\overset{-1}{Br}$

ب. $\overset{0}{Na} \rightarrow \overset{+1}{Na^+} + e^-$

ج. $2\overset{-1}{Cl} \rightarrow \overset{0}{Cl_2} + 2e^-$

د. $\overset{0}{Cl_2} + 2e^- \rightarrow 2\overset{-1}{Cl}$

هـ. $\overset{+1}{Na^+} + e^- \rightarrow \overset{0}{Na}$

و. $\overset{0}{Fe} \rightarrow \overset{2+}{Fe^{+2}} + 2e^-$

ز. $\overset{2+}{Cu^{+2}} + 2e^- \rightarrow \overset{0}{Cu}$

ح. $\overset{3+}{Fe^{3+}} + e^- \rightarrow \overset{2+}{Fe}$

3. کام لەم هاوکێشانەی خوارەوە کارلێکی ئۆکسان – لێکردنەوەن؟

أ. $2KNO_3(s) \rightarrow 2KNO_2(s) + O_2(g)$

ب. $H_2(g) + CuO(s) \rightarrow Cu(s) + H_2O(l)$

ج. $NaOH(aq) + HCl(qa) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$

د. $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$

هـ. $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq)$

4. دیاری بکە: کام توخم ئۆکساوە و کام توخم لی کراوەتەوە لە هەریەکە لە و هاوکێشانەی ئۆکسان – لێکردنەوانەی لە پرسی پێشودا دیاری کران.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

5. شیکاریی زانیارییەکان: ئەم هاوکێشانەی خوارەوەی کارلێکی ئۆکسان – لێکردنەوە بەکاربهێنە، لە نێوان ئەلومنیۆم و کانزای سۆدیۆمدا، بۆ ئەوەی وەڵامی پرسەکانی دوای ئەو بدەیتەوە:

$$3\overset{0}{Na} \rightarrow 3\overset{+1}{Na} + 3e^- \quad \text{(کارلێکی ئۆکسان)}$$

$$\overset{3+}{Al} + 3e^- \rightarrow \overset{0}{Al} \quad \text{(کارلێکی لێکردنەوە)}$$

$$3\overset{0}{Na} + \overset{+3}{Al} \rightarrow 3\overset{+1}{Na} + \overset{0}{Al} \quad \text{(کارلێکی ئۆکسان–لێکردنەوە)}$$

أ. ڕوونی بکەرەوە، ئەم کارلێکە چۆن دەری دەخات کە بارگە لە کارلێکی کۆتاییدا دەپارێزرێت.

ب. ڕوونی بکەرەوە، ئەم کارلێکە چۆن دەری دەخات کە بارستە لە کارلێکی کۆتاییدا دەپارێزرێت.

ج. دەرنەکەوتنی ئەلیکترۆنەکان وەك کارلێککردو و بەرهەمهاتو، لە هاوکێشەی کۆتاییدا لێك بدەرەوە.

نەهێشتنی بۆنی ناخۆش، لە پێستی گیانەوەرە ماڵییەکان

ئاخۆ جارێك بەدۆشاوی تەماتە گیانەوەرە ماڵییەکەت شتبێ؟ تاکو لە و بۆ گەنەی پێستەکەی ڕزگارت ببێت؟ کیمیا، ڕێگایەکی زۆر پەسند تر پێشکەش دەکات بۆ زاڵبوون بەسەر ئەو بۆنە ناخۆشەدا.

پۆڵ کریباوم کە داهێنەری شێوگێکی نوێیە بۆ نەهێشتنی ئەو بۆگەنەی لە پێستی گیانەوەران دەردەپەڕێت، لەکاتی ئیشکردنیدا وەك ئەندازیاری ماددەکان، دەبوو ڕەفتار لەگەڵ ماددەی زۆر بۆگەن بکات کە لە و گازی گۆگردیدی هایدرۆجینە پەیدا دەبێت لەیەکێك لە تاقیکردنەوەکانیدا، هەواگۆڕکێی ئەو گازە تەنیا بەشەکەی چارەسەری بۆگەنی ئەو گازە دەکات، بەڵام چارەی پەسندتر ئەوەیە کە ئەو بۆگەنە بە تەواوی بنەبڕبکرێت.

کریباوم، بەکتێبە کۆنەکانی کیمیایدا گەڕا، بینی کە ژورۆکسیدی هایدرۆجین دەتوانێت ئەو ماددانە بئۆکسێنێت کە گۆگردیان تێدایە و بیانگۆڕێت بۆ ئاوێتەی وا کە بۆنیان زۆر کەمتر ناخۆش بێت، یەکسەر وخێرا تێکەڵێکی ئامادەکردکە ژورۆکسیدی (پیرۆکسیدی) هایدرۆجینی تێدابوو، ئەو تێکەڵە ئەنجامێکی زۆر چالاکی هەبوو، ئەم هاوکێشەی کە دێت دەری دەخات کە گۆگردیدی هایدرۆجین، لەگەڵ H_2O_2 کارلێك دەکەن و ئەو ئاوێتانەی گۆگردپێك دێنن کە بۆنی ناخۆش بڵاوناکەونەوە:

ئەو هەستە وەرگرانەی لە لووتدا هەن بەرانبەر گۆگرد کاتێك هەستناك دەبن کە لە باری ئۆکسانی نزمدابن

$$2NaOH + 4H_2O_2 + H_2S \rightarrow Na_2SO_4 + 6H_2O$$

کریباوم دەڵێت، بەڵام لەگەڵ ئەوەیشدا، هەستناك نییە بەرانبەر گۆگرد کاتێك لە



ئەو ڕۆن پرژێنانەی لەسەر پێستی گیانەوەر هەن، بۆنەکەیان لە و ماددە کیمیاییانەوە وەردەگرن کە پێی دەڵێن مەرکەپتان.

ئەو هەستە وەرگرانەی لە لووتدا هەن بەرانبەر گۆگرد کاتێك هەستناك دەبن کە لە باری ئۆکسانی نزمدابن

باری ئۆکسانی بەرزدابن.

پاش ماوەیەك، هاوڕێیەکی کریباوم سکاڵای ئەوەی کرد کە بۆنی گیانەوەرە ماڵییە هۆگرەکەی، لە و ئاوێتانەوە دێت کە گۆگردیان تێدایە لە باری ئۆکسانی نزمدایە، کریباوم وای بەبیرداهات کە گیراوەکەی ڕەنگە چارەسەری ئەو کێشەکۆنەیش بکات، بۆ ئەوەی بەسەر گیانەوەرێکی ماڵیدا تاقی بکاتەوە، نموونەیەکی مامناوەندیی تێکەڵ کرد کەلە 1L گیراوەی ژوورۆکسید (پیرۆکسید) 3% ی هایدرۆجین، 4/1 کوپ سۆدەی نان و کەوچکێکی بچوك سابوونی شل پێك هاتبوو، کریباوم ئەم تێکەڵەی تاقی کردەوە، ئەنجامەکەی گیانەوەرێکی تەڕی نا ئاسودە، بەڵام بەبۆنێکی زۆر کەمتر بوو.

کریباوم دەڵێت، ژوورۆکسیدی هایدرۆجین لە دەرمانەکەدا بەکردەوە ئاوێتەکان دەئۆکسێنێت، بەڵام سۆدەی نانەکە، ترشێتی تێکەڵەکەکەم دەکاتەوە و سابوونەکەیش پرژە چەوریەکەی سەرپێستی گیانەوەرەکە دەشوات و پاکی دەکاتەوە، ئەم کارلێکە وامان لێ دەکات بتوانین لەم هاوکێشەیەی خوارەوەدا بێ بینین، هێمای R هەموو ئەو توخمانە پیشان دەدات کە لە پرژە ڕونەبۆگەنەکەدان، بێجگە لە گۆگرد:

$$RSH + 3H_2O_2 + NaHCO_3 \rightarrow RSO_3Na + 4H_2O + CO_2$$

وای پێویست دەکرد، گیانەوەرەکە بەم تێکەڵە بەتەواوی بشۆرایە و دەبوو وریای چاومان بین و ئەگەر تێکەڵەکە چەند دەقیقەیەك وازی لێ بهێنرایە کە کاتێکی پێویستە بۆ ڕوودانی کارلێکەکە و دواتر بە ئاوی بەلوعە (شێرك) بشۆرایە، بۆنەکەی نەئەما.

ئەم شێوگە، ڕەنگ ناگۆڕێت و نابێتە هۆی هیچ کاریگەرییەکی خراپی تر، بەڵام کریباوم یەك وریا کردنەوەی تری هەبوو وتی: تێکەڵەکە بەتەواوی تێکەڵ بکەپێش بەکارهێنانی، چونکە زوو لە کاردەکەوێت، کارلێکەکە ئۆکسجین بەرەڵا دەکات، لەبەر ئەوە نابێت تێکەڵەکە لە دەفری توند داخراودا هەڵبگرێت پەستانە پەیدابووەکە لە ئەنجامدا دەبێتە هۆی تەقاندنی دەفرەکە، بۆیە دەفری «دەرمانی بۆگەنبرەی کریباوم» بەم زوانە لەسەر ڕەفەی دەرمانخانەکان نابینیت!!

چەند پرسێك:

1. لە لێکۆڵینەوەکەی پۆڵ کریباوم چی لە ڕەوشتی H_2S دا پەیدابوو کەسودی خاوەن گیانەوەرە ماڵییەکانی تێدابوو؟
2. دەشیا کریباوم نەخشەی کردنە قوتو و داگرتنەوەی بەکاربهێنایە، ئەگەر بی ویستایە بەرهەمەکەی بفرۆشێت؟

کەرتی 2-8

نیشانەکانی ڕاییکاری

- نیوەکارلێکەکانی هەریەکەی ئۆکسان و لێکردنەوە دەنووسێت.
- پاراستنی بارستە و بارگە کارپێ دەکات لە هاوکێشەکانی ئۆکسان و لێکردنەوەدا
- هاوکێشەکانی ئۆکسان – لێکردنەوە بەبەکارهێنانی ڕێگەی نیوەکارلێك هاوسەنگ دەکات.

هاوسەنگکردنی هاوکێشەکانی ئۆکسان – لێکردنەوە

دەتوانرێت، هاوکێشەکانی کارلێکی ئۆکسان – لێکردنەوەی سادە، بە چاو هاوسەنگ بکرێت وەك لە بەندی 2 ی پۆلی یازدەیەمدا فێری بویت، لەگەڵ ئەوەیشدا زۆربەی هاوکێشەکانی ئۆکسان – لێکردنەوە. پێویست بەبەکارهێنانی ڕێگەی زۆرتر بەرنامەیی دەکات، کردەی هاوسەنگی هاوکێشە پێویست بەبەکارهێنانی ئۆکسانە ژمارە دەکات، لە هاوکێشەیەکی هاوسەنگدا بارگە و بارستە پارێزراوە و لەگەڵ ئەوەیشدا دوو نیوە کارلێکەکەی ئۆکسان و لێکردنەوە، پێکەوە ڕوودەدەن، بەڵام دوو هاوکێشەی کارلێکەکان بەجیا هاوسەنگ دەکرێن و، ئەوجا کۆدەکرێنەوە و هاوکێشەی هاوسەنگی ئۆکسان – لێکردنەوە دەدەن.

ڕێگای نیوەکارلێك

ڕێگەی نیوە کارلێك یان ڕێگەی ئایۆن – ئەلەکترۆن بۆ هاوسەنگکردنی هاوکێشەکانی ئۆکسان – لێکردنەوە لە حەوت هەنگاو پێك دێت بۆ دیاریکردنی جۆرەکانی بەشداری لە کردەی ئۆکسان – لێکردنەوەدا، ئۆکسانە ژمارەی هەموو گەردیلە و ئایۆنی فرە گەردیلەکان دیاری دەکرێت، هاوکێشەکانی ئۆکسان و لێکردنەوە بە گوێرەی بارستە و بارگە، بەجیا هاوسەنگ دەکرێت و ئەوجا پێکەوە کۆ دەکرێنەوە بۆ پێکهێنانی هاوکێشەیەکی هاوسەنگی تەواو، ئەم حەوت هەنگاوە بۆ پێکهێنانی هاوکێشەی کارلێکی گۆگردیدی هایدرۆجین و ترشی نیتریك، ترشی گۆگردیك و دوانۆکسیدی نیترۆجین و ئاو بەرهەم دێنێت.

1. هاوکێشەبە شێوگ بنووسە ئەگەر لە پرسەکەدا نەنووسرابوو، ئەوجا هاوکیشەی ئایۆنی بنووسە:

شێوگە هاوکێشە: $H_2S + HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$

ئایۆنی هاوکێشە: $H_2S + H^+ + NO_3^- \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-} + NO_2 + H_2O$

2. ئۆکسانە ژمارەکان دیاری بکە، تەنیا ئەو دوو ماددانە لابەرە کە ئەو توخمانە یان تێدایە کە ئۆکسانە ژمارەیان ناگۆڕدرێت.

$$\overset{+1\,-2}{H_2S} + \overset{+1}{H^+} + \overset{+5\,-2}{NO_3^-} \rightarrow \overset{+1}{2H^+} + \overset{+6\,-2}{SO_4^{2-}} + \overset{+4\,-2}{NO_2} + \overset{+1\,-2}{H_2O}$$

ئۆکسانە ژمارەی گۆگرد لە -2 ەوە دەگۆڕدرێت بۆ +6 ، هەروەها ئۆکسانە ژمارەی نیترۆجین لە +5 ەوە بۆ +4 ، لەبەر ئەوە ماددانەکانی تر لادەبرێت.

$$\overset{+1\,-2}{H_2S} + \overset{+5\,-2}{NO_3^-} \rightarrow \overset{+6\,-2}{SO_4^{2-}} + \overset{+4\,-2}{NO_2}$$

مادده ماوەکان، لە هەنگاوی 3 دا بەکاردێن.

3. نیوە کارلێکی ئۆکسان بنووسە، لەم نموونەیەدا گۆگرد دەئۆکسێت:

$$\overset{-2}{H_2S} \rightarrow \overset{+6}{SO_4^{2-}}$$

• **گەردیلەکان هاوسەنگ بکە** (بەو گەردیلانە دەست پێ بکە جگە لە O، H کە لەم نموونەیەدا هاوسەنگن) بۆ هاوسەنگکردنی ئۆکسجین لەم نیوە کارلێکەدا، پێویستە 4 گەرد ئاو بخرێتە سەر لای چەپ، ئەمەیش 10 گەردیلە هایدرۆجینی تر دەخاتە سەر ئەو لایەی هاوکێشەکە، بۆیە 10 ئایۆنی هایدرۆجین دەخرێتە سەر لای ڕاست (لە گیراوەی تفتدا، دەتوانرێت ئایۆنی OH^- و ئاو بۆ هاوسەنگکردن گەردیلەکان بەکاربهێنرێت).

$$\overset{-2}{H_2S} + 4H_2O \rightarrow \overset{+6}{SO_4^{2-}} + 10H^+$$

• **بارگە هاوسەنگە بکە،** ئەلیکترۆن دەخرێتە سەر ئەو لایەی بارگەی موجەبی گشتیی گەورەتری هەیە، لای چەپی هاوکێشەکە بارگەی نییە، لەکاتێکدا لای ڕاست بارگە گشتییەکەی +8ە، بۆ هاوسەنگکردنی بارگەکان پێویستە هەردوو لا هەمان بارگەی گشتییان هەبێت، بۆیە 8 ئەلیکترۆن دەخرێتە سەر لای بەرهەمەکان، بەجۆرێك ئەو لایە هیچ بارگەیەکی نامێنێت و لەگەڵ لای کارلێککردووەکانی هاوکێشەکە هاوسەنگ دەبێت و شایانی سەرنجە ئۆکساندنی گۆگرد لە باری −2دا بۆ +6، ئاماژە دەکات بۆ ونکردنی 8 ئەلیکترۆن:

$$\overset{-2}{H_2S} + 4H_2O \rightarrow \overset{+6}{SO_4^{2-}} + 10H^+ + 8e^-$$

ئێستا نیوە کارلێکی ئۆکسان هاوسەنگە.

4. نیوە کارلیکی لێکردنەوە بنووسە. لەم نموونەیەدا نیترۆجین لە باری +5 ەوە لێکراوەتەوە بۆ باری +4 .

$$\overset{+5}{NO_3^-} \rightarrow \overset{+4}{NO_2}$$

• **گەردیلەکان هاوسەنگ بکە.** خستنە سەری گەردی H_2O بۆ لای بەرهەمهاتووەکانی کارلێکەکە بۆ هاوسەنگکردنی گەردیلەکانی ئۆکسجین، بۆیە پێویستە دوو ئاویۆنی هایدرۆجین بخرێتە سەر لای کارلێککردووەکان بۆ هاوسەنگکردنی گەردیلەکانی هایدرۆجین.

$$\overset{+5}{NO_3^-} + 2H^+ \rightarrow \overset{+4}{NO_2} + H_2O$$

• **بارگە هاوسەنگ بکە،** ئەلەکترۆن دەخرێتە سەر ئەولایەی بارگەی موجەبی گشتی گەورەتری هەیە، لای ڕاستی هاوکێشەکە بارگەی نییە، بەڵام لای چەپ بارگەیەکی گشتی هەیە دەکاتە +1 ، بۆیە پێویستە 1 ئەلیکترۆن بخەینە سەر ئەو لایە، بۆ هاوسەنگکردنی بارگە:

$$\overset{+5}{NO_3^-} + 2H^+ + e^- \rightarrow \overset{+4}{NO_2} + H_2O$$

ئیستا، نیوە کارلێکی لێکردنەوە هاوسەنگکرا.

5. لە بارگە پاراستن دڵنیابە بە ورد ڕاگرتنی هاوکۆڵکەکان و چاککردنیان لەبەردەم ئەلیکترۆنەکاندا، بەجۆرێك ژمارەی ئەلیکترۆنە ونکراوەکان لە ئۆکساندا، یەکسانە بە ژمارەی ئەلەکترۆنە وەرگیراوەکان لەلێکردنەوەدا، ڕێژەی ژمارەی ئەلیکترۆنە ونکراوەکان بۆ ژمارەی ئەلیکترۆنە وەرگیراوەکان بنووسە:

$$\frac{\text{ژمارەی ئەلیکترۆنە و نکراوەکانی ئۆکسان}}{\text{ژمارەی ئەلیکترۆنە و ەرگیراوەکانی لێکردنەوە}} = \frac{8}{1}$$

لەم ڕێژەیەدا، ڕەنووسە سادەترەکان دەردەکەون، ئەگەر وانە بوو، پێویست بە کورتکردنەوە دەکات. نیوە کارلێکی ئۆکسان لەگەڵ 1 لێك بدە (وەك خۆی دەمینێتەوە) و نیوە کارلێکی لێکردنەوە، لەگەڵ 8 لێك بدە، ژمارەی ئەلیکترۆنە و نکراوەکان یەکسان دەبێت بە ژمارەی ئەلیکترۆنەوە وەرگیراوەکان:

$$1(H_2\overset{-2}{S} + 4H_2O \rightarrow \overset{+6}{S}O_4^{2-} + 10H^+ + 8e^-)$$

$$8(\overset{+5}{N}O_3^- + 2H^+ + e^- \rightarrow \overset{+4}{N}O_2 + H_2O)$$

6. دوو نیوە کارلێکەکە کۆ بکەرەوە و هەرچی لەهەردوولای هاوکێشەکە هاوبەشە کورت بکەرەوە:

$$H_2\overset{-2}{S} + 4H_2O \rightarrow \overset{+6}{S}O_4^{2-} + 10H^+ + 8e^-$$

$$8\overset{+5}{N}O_3^- + 16H^+ + 8e^- \rightarrow 8\overset{+4}{N}O_2 + 8H_2O$$

$$8\overset{+5}{N}O_3^- + \overset{6}{\cancel{16}}H^+ + \cancel{8e^-} + H_2\overset{-2}{S} + \cancel{4H_2O} \rightarrow$$

$$8\overset{+4}{N}O_2 + \overset{4}{\cancel{8}}H_2O + \overset{+6}{S}O_4^{-2} + \cancel{10H^+} + \cancel{8e^-}$$

هەر لایەکی هاوکێشەکە $10H^+$ و $8e^-$ و $4H_2O$ ی تێدایە، ئەمانە دەتوانرێت لاببرێن و جارێکی تر دەرنەکەونەوە لە هاوکێشە هاوسەنگەکەدا:

$$8\overset{+5}{N}O_3^- + H_2\overset{-2}{S} + 6H^+ \rightarrow 8\overset{+4}{N}O_2 + 4H_2O + \overset{+6}{S}O_4^{-2}$$

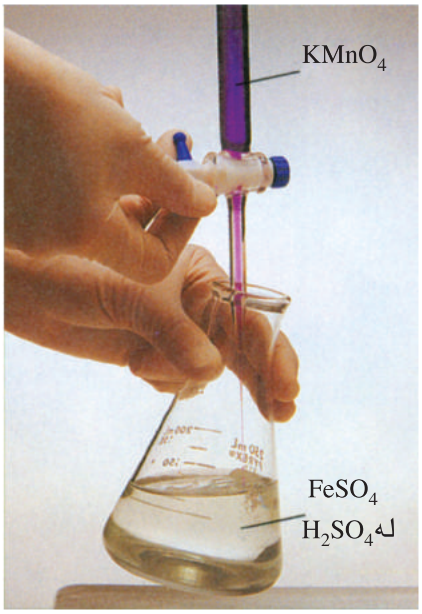
7. ئەو ئایۆنەی لە هەنگاوی 2 دا لابراون بگێڕەرەوە و ئەوسا جەختی ئەوەبکە کە هەموو ئایۆنەکانی تر هاوسەنگن.

ئایۆنی NO_3^- بەشێوەی ترشی نیتریك لە هاوکێشە بنەڕەتییەکەدا دەردەکەوتووە و تەنیا 6 ئایۆنی هایدرۆجین هەیە بۆ جووتبوون لەگەڵ 8 ئایۆنی نیترات، بۆیە پێویستە دوو ئایۆنی H^+ بخرێتە سەر لای چەپی هاوکێشەکە بۆ تەواوکاریی ئەو شێوگە هەروەها پێویستیشە دوو ئایۆنیH^+ یش بخرێتە لای ڕاستی هاوکێشەکە.

$$8HNO_3 + H_2S \rightarrow 8NO_2 + 4H_2O + SO_4^{2-} + 2H^+$$

ئایۆنی SO_4^{-2} بە شێوەی ترشی گۆگردیك لە هاوکێشە بنەڕەتییەکەدا دەردەکەوێت، ئایۆنە تێکراوەکانی H^+ بۆ لای ڕاستی هاوکێشەکە بۆ تەواوکاریی شێوگی ترشی گۆگردیکەکە بەکارهێنراوە:

$$8HNO_3 + H_2S \rightarrow 8NO_2 + 4H_2O + H_2SO_4$$



شێوە 4-8 لەکاتی سەنگاندنی گیراوەی $FeSO_4$ لەگەڵ ترشە گیراوەیەکی $KMnO_4$ ئایۆنەکانی MnO_4^- ی ئەرخەوانی تێر لێ دەکرێنەوە بۆ ئایۆنی Mn^{+2} ی بێڕەنگ، کاتێك هەموو ئایۆنەکانی Fe^{+2} دەئۆکسێت، کردەی لێکردنەوەی ئایۆنەکانی MnO_4^- بۆ ئایۆنی Mn^{+2} ی بێڕەنگ دەوەستێت، بەو جۆرە یەکەم دەرکەوتنی ڕەنگە ئەرخەوانییەکەی MnO_4^- ، نیشانەی پنتی کۆتایی سەنگاندنەکەیە.

پرسی نموونەیی 1-8

هاوکێشەی هاوسەنگی ئەو کارلێکەی لە شێوە 4-8 دا پیشان دراوە بنووسە، گیراوەیەکی ئەرخەوانی تێری پەرمەنگەناتی پۆتاسیۆم بەگیراوەیەکی بێڕەنگی گۆگرداتی ئاسن (II) و ترشی گۆگردیك هاوسەنگ دەکرێت، بەرهەمەکانی ئەمانە دەبن: گۆگرداتی ئاسن (III) و گۆگرداتی مەنگەنیز (II) و گۆکرداتی پۆتاسیۆم و ئاو، هەموو ئەو ئاوێتانە بێڕەنگن.

شیکاری

1. هاوکێشەکە بەشێوگ بنووسە ئەوجا ئایۆنە هاوکێشە کە بنووسە:

$$KMnO_4 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$$

$$K^+ + MnO_4^- + Fe^{+2} + SO_4^{-2} + 2H^+ + SO_4^{-2} \rightarrow$$

$$2Fe^{3+} + 3SO_4^{2-} + Mn^{2+} + SO_4^{2-} + 2K^+ + SO_4^{2-} + H_2O$$

2. ئۆکسانە ژمارەی هەموو توخمێك دیاری بکە، ئەو ماددانە لابەرە کە توخمی وای تێدابێت کە ئۆکسانە ژمارەکەی نەگۆڕدرێت:

$$\overset{+1}{K^+} + \overset{+7\ -2}{MnO_4^-} + \overset{+2}{Fe^{2+}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+1}{2H^+} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} \rightarrow$$

$$\overset{+3}{2Fe^{3+}} + \overset{+6\ -2}{3SO_4^{2-}} + \overset{+2}{Mn^{+2}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+1}{2K^+} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

تەنیا ئەو ئایۆن و گەردانە دەهێڵرێنەوەکە ئۆکسانە ژمارەکانیان دەگۆڕدرێت.

$$\overset{+7\ -2}{MnO_4^-} + \overset{+2}{Fe^{2+}} \rightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+2}{Mn^{2+}}$$

3. نیوە کارلێکی ئۆکسان بنووسە، ئاسن ئۆکسانە ژمارەکەی زیاد دەکات، بۆیە ئەو دەئۆکسێت.

$$\overset{+2}{Fe^{2+}} \rightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}}$$

- بارستە هاوسەنگ بکە، لە ڕاستیدا هاوسەنگە.
- بارگە هاوسەنگ بکە.

$$\overset{+2}{Fe^{+2}} \rightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + e^-$$

4. نیوە کارلێکی لێکردنەوە بنووسە، مەنگەنیز دەربخات کە ئۆکسانە ژمارەکەی لە $+7$ وە بووە بە $+2$، کەواتە ئەو لێ کراوەتەوە.

$$\overset{+7}{MnO_4^-} \rightarrow \overset{+2}{Mn^{2+}}$$

- بارستە هاوسەنگ بکە، دەبێت ئاو و ئایۆنەکانی هایدرۆجینی بخەینە سەر بۆ هاوسەنگکردنی گەردیلەکانی ئۆکسجین لە ئایۆنی پەرمەنگەناتدا.

$$MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$

- بارگە هاوسەنگ بکە،

$$\overset{+7}{MnO_4^-} + 8H^+ + 5e^- \rightarrow \overset{+2}{Mn^{2+}} + 4H_2O$$

5. هاوکۆلکەکانی بارگە پاراستن دابین بکە:

$$\overset{+7}{MnO_4^-} + 8H^+ + 5e^- \rightarrow \overset{+2}{Mn^{2+}} + 4H_2O$$

$$\frac{\text{ژمارەی } e^- \text{ ی ئەلیکترۆنە و نکراوەکانی ئۆکسان}}{\text{ژمارەی } e^- \text{ ی ئەلیکترۆنە و مرگیراوەکانی لێکردنەوە}} = \frac{1}{5}$$

$$5(Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-)$$

$$1(MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O)$$

6. دوو نیوە کارلێکەکە، کۆبکەرەوە و کورت بکەرەوە:

$$5Fe^{+2} \rightarrow 5Fe^{3+} + 5e^{-}$$
$$MnO_4^{-} + 8H^{+} + 5e^{-} \rightarrow Mn^{+2} + 4H_2O$$
$$MnO_4^{-} + 5Fe^{+2} + 8H^{+} + \cancel{5e^{-}} \rightarrow Mn^{+2} + 5Fe^{+3} + 4H_2O + \cancel{5e^{-}}$$

7. ئایۆنەکان کۆ بکەرەوە بۆ پێکهێنانی ئاوێتە دیارەکانی هاوکێشە بنەڕەتییەکە، بەرهەمی ئاسن (III) لە هاوکێشە بنەڕەتییەکەدا بە شێوەی $Fe_2(SO_4)_3$ دەردەکەوێت، هەر گەردێکی گۆگرداتی ئاسن (III) پێویستی بە دوو ئایۆنی ئاسن (III) دەبێت، بۆیە پێویستە هاوکێشەکە لەگەڵ 2 لێك بدەین بۆ هێنانەدی ژمارەیەکی یەکسان ئایۆنی ئاسن.

$$2(5Fe^{+2} + MnO_4^{-} + 8H^{+} \rightarrow 5Fe^{+3} + Mn^{+2} + 4H_2O)$$
$$10Fe^{+2} + 2MnO_4^{-} + 16H^{+} \rightarrow 10Fe^{+3} + 2Mn^{+2} + 8H_2O$$

لەهاوکێشە بنەڕەتییەکەدا، ئایۆنەکانی ئاسن (II) ، و ئاسن (III) و مەنگەنیز (II) و دوو ئایۆنەکەی هایدرۆجین پێوەستن لەگەڵ ئایۆنەکانی گۆگردات، پێویستی بە 10ئایۆن ئاسن (II) و 10 ئایۆنی گۆگردات و پێویستی بە $16\ H^{+}$ وە هەشت ئایۆنی گۆگردات هەیە بۆ هاوسەنگکردنی هاوکێشەکە و پێویستە 18 ئایۆنی گۆگردات بخرێتە سەر هەر لایەك، لای بەرهەمهاتووەکانی 15 لەم ئایۆنانە، گۆگرداتی ئاسن (III) ودوان لەوانە، گۆگرداتی مەنگەنیز (III) پێك دێنین و ئایۆنێکی گۆگردات دەمێنێتەوە کە لێکدانەوەی نییە، ئایۆنی پەرمەنگەنات، پێویستی بە تێ کردنی دوو ئایۆنی پۆتاسیۆم هەیە بۆ هەر لایەکی هاوکێشەکە، ئەو دوو ئایۆنە پۆتاسیۆمە گۆگرداتی پۆتاسیۆم پێك دێنن لەلای بەرهەمهاتووەکانی کارلێکەکە:

$$10FeSO_4 + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$$

چاو پێداخشاندنی کۆتایی دەری دەخات کە گەردیلە و بارگەکان هاوسەنگن.

کارپێکردنە ڕاهێنانەکان

1. مس لەگەڵ ترشی گۆگردێکی خەست و گەرم کارلێك دەکەن و گۆگرداتی مس (II) و دوانۆکسیدی گۆگردو ئاو پێك دێنن، هاوکێشەی ئەو کارلێکە بنووسە و هاوسەنگی بکە.

2. هاوکێشەی کارلێکی نێوان ترشی نیتریك و یۆدیدی پۆتاسیۆم بنووسە بۆ ئامادەکردنی نیتراتی پۆتاسیۆم و یۆد و یەکۆکسیدی نیترۆجین و ئاو و هاوسەنگی بکە.

وەڵامەکان

1. $Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$
2. $8HNO_3 + 6KI \rightarrow 6KNO_3 + 3I_2 + 2NO + 4H_2O$

پێداچوونەوەی کەرتی 8-2

1. دوو بڕە پارێزراوەکەی هاوکێشەکانی ئۆکسان – لێکردنەوەچین؟

2. بۆچی H^{+} و H_2O دەکەینە هەندێ نیوەکارلێك OH^{-} و H_2O یش دەکرێنە هەندێ کارلێکی ترەوە؟

3. ئەم هاوکێشە ئۆکسان لێکردنەوەیەی خوارەوە،هاوسەنگ بکە:

$$Na_2SnO_2 + Bi(OH)_3 \rightarrow Bi + Na_2SnO_3 + H_2O$$

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

4. **پێکەوە بەستنی هزرەکان:** توخمی فۆسفۆر P_4 ، بەگەرمکردنی، فۆسفین PH_3 وترشی فسفۆریك H_3PO_4 پەیدادەکات ، نەخشەیەك دابنێ بۆ هاوسەنگکردنی ئەم هاوکێشەیە.

کەرتی 3-8

نیشانەکانی ڕاییکاری

- چالاکی کیمیایی دەبەستێت بەهێزی هۆکاری ئۆکسێن و هۆکاری لێکەرەوە.
- چەمکی نەگونجان لێك دەداتەوە.

هۆکارە ئۆکسێن و هۆکارە لێکەرەوەکان

هۆکاری لێکەرەوە reducing agent ئەو ماددەیە یە کە دەتوانێت ماددەیەکی تر لێ بکاتەوە، هۆکاری لێکەرەوە، ئەلەکترۆن ون دەکات و ئۆکسانە ژمارەکەی زیاددەکات لەکاتی کارلێکی ئۆکسان–لێکردنەوەدا، لەبەرئەوە هۆکاری لێکەرەوە خۆی دەئۆکسێت. **هۆکاری ئۆکسێن oxidizing agent** ئەو ماددەیەیە کە دەتوانێت ماددەیەکی تر بئۆکسێنێت، هۆکاری ئۆکسێن ئەلەکترۆن وەردەگرێت و ئۆکسانە ژمارەکەی کەم دەکات لە کاتی کارلێکی ئۆکسان–لێکردنەوەدا، هۆکاری ئۆکسێن خۆی لێ دەکرێتەوە. خشتە 2-8 یارمەتیمان دەدات لە ڕوونکردنەوەی ئەو زاراوانەداکە باسی کردەی ئۆکسان–لێکردنەوە دەکەن.

هێزی هۆکارە ئۆکسێن و لێکەرەوەکان

دەتوانرێت ماددە جیاوازەکان لە ڕووی توانستی ڕێژەییانەوە وەك هۆکاری لێکەرەوە و ئۆکسێن بەراورد بکرێن، بۆ نموونە، ریزبوونی توخمەکان لە زنجیرەی چالاکییاندا (بڕوانە خشتە 2-3 ی بەندی کارلێکە کیمیاییەکان، پۆلی یازدەیەم) بە ئارەزوی هەر توخمە بۆ ئەلیکترۆن ونکردن، لەو زنجیرەیەدا توخمەکان ئەلەکترۆن ون دەکەن زۆرتر لەو وتوخمانەی کە کەوتوونەتە خوارییەوە لە زنجیرەکەدا و هەرچەندە توخمەکە چالاکتربێت، ئارەزووی ئەلیکترۆن ونکردنی زۆرتر دەبێت و هۆکارێکی لێکەرەوەی بەهێزتر دەبێت. وە هەرچەندێك ماوەی نێوان دووتوخمی زنجیرەکە زۆرتر بێت شیانی کارلێککردن لە نێوانیاندا زۆر تر دەبێت، ئەم توخمانە و هەندێ ماددەی باو، لە خشتە 3-8 دا ڕێزکراون بەپێی چالاکییان وەك هۆکاری ئۆکسێن و لێکەرەوە، گەردیلەی فلۆر گەردیلەیەکی خاوەن گەورەترین (بەرزترین) کارۆ سالیبێتییە و بەو پێیەیش هۆکارێکی ئۆکسێنی لەهەموان چالاکترە، هەروەك ئایۆنی فلۆرید بەهۆی هێزی ئەلەکترۆن ڕاکێشانی تایبەتییەوە، لاوازترین هۆکاری لێکەرەوە دەبێت ئایۆنی سالب هۆکارێکی ئۆکسینی بەهێزە هۆکارێکی لێکەرەوەی لاوازە.

خشتە 2-8 زاراوەکانی ئۆکسان–لێکردنەوە

زاراوەکە	گۆڕانی ئۆکسانە ژمارە	گۆڕانی ژمارەی ئەلیکترۆنەکان
ئۆکسان	زۆر دەبێت	ونکردنی ئەلیکترۆن
لێکردنەوە (کەمکردنەوە)	کەم دەکات	وەرگرتنی ئەلیکترۆن
هۆکاری ئۆکسێن	کەم دەکات	وەرگرتنی ئەلیکترۆن
هۆکاری لێکەرەوە	زۆر دەبێت	ونکردنی ئەلیکترۆن

ئایۆنی موجەبی هۆکارێکی لێکەرەوەی بەهێز، هۆکارێکی ئۆکسێنی لاوازە، گەردیلەی لێثیۆم، وەك لە خشتە 8-3 داپیشان دراوە، هۆکاری لێکەرەوەی بەهێزە، چونکە لیثیۆم کانزایەکی زۆر چالاکە، کاتێك گەردەیلەکانی لیثیۆم دەئۆکسێن، ئایۆنی Li^+ پەیدا دەبێت کە بە هۆکاری ئۆکسێنی لاواز دادەنرێت ستوونی لای چەپی هەر جووتێك، توانستە ڕێژەییەکانی هەر کانزایەك دەردەخات کەلە خشتەی 8-3 دا پێشان دراوە، کە دەتوانێت شوێنی کانزای تر بگرێتەوە لە ئاوێتەکانیاندا، بۆ نموونە تۆتیا (زینك)، لە پێش مسەوەیە، لە بەر ئەوە زینك هۆکارێکی لێکەرەوەی چالاکترە و شوێنی ئایۆنەکانی مس دەگرێتەوە لەو گیراوانەدا کە ئاوێتەکانی مسی تێدایە، وەك لە شێوە 8-5 دا دەبینین، ئایۆنی مس (II) بەرانبەر بەوە هۆکارێکی ئۆکسێنی چالاکترە لە ئایۆنی زینك.

ناکانزاکان وهەندێ ئایۆنی گرنگیش لە خشتەی 8-3 دا هەن، هەر هۆکارێکی لێکەرەوە بە و هۆکارە ئۆکسێنانەی کە کەوتوونەتە ژێریەوە لە خشتەکەدا دەئۆکسێت، سەرنج بدە F_2 شوێنی ئایۆنەکانی Cl^- و Br^- و I^- دەگرێتەوە لە گیراوەکانیاندا، Cl_2 شوێنی ئایۆنەکانی Br^- و I^- ،دەکرێتەوە و Br_2 شوێنی ئایۆنەکانی I^- دەگرێتەوە، وا لە خوارەوە Cl_2 شوێنی Br^- گرتنەوە پێشان دراوە:

$$Cl_2 + 2Br^-(aq) \rightarrow 2Cl^-(aq) + Br_2$$

(ئۆکسان) $$\overset{-1}{2Br^-} \rightarrow \overset{0}{Br_2} + 2e^-$$

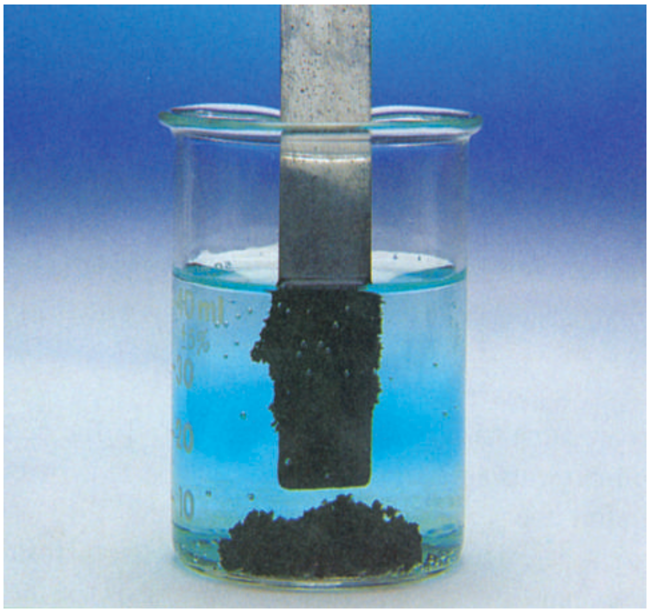
(لێکردنەوە) $$\overset{0}{Cl_2} + 2e^- \rightarrow \overset{-1}{2Cl^-}$$

لەکارلێکی ئۆکسان–لێکردنەوەدا، هۆکاری لێکەرەوە و هۆکاری ئۆکسێن هەیە، لە نموونەکەی پێشوودا، Br^- هۆکاری لێکەرەوە و Cl_2 هۆکاری ئۆکسێنە.

خشتە 8-3 هێزی ڕێژەیی هۆکارە ئۆکسێن و لێکەرەوەکان

هۆکارە ئۆکسێنەکان	هۆکارە لێکەرەوەکان
Li^+	Li
K^+	K
Ca^{2+}	Ca
Na^+	Na
Mg^{2+}	Mg
Al^{3+}	Al
Zn^{2+}	Zn
Cr^{3+}	Cr
Fe^{2+}	Fe
Ni^{2+}	Ni
Sn^{2+}	Sn
Pb^{2+}	Pb
H_3O^+	H_2
S	H_2S
Cu^{2+}	Cu
I_2	I^-
MnO_4^-	MnO_4^{2-}
Fe^{3+}	Fe^{2+}
Hg_2^{2+}	Hg
Ag^+	Ag
NO_3^-	NO_2^-
Br_2	Br^-
MnO_2	Mn^{2+}
H_2SO_4(خەست)	SO_2
$Cr_2O_7^{2-}$	Cr^{3+}
Cl_2	Cl^-
MnO_4^-	Mn^{2+}
F_2	F^-

زۆربوونی هێز ↓ (هۆکارە ئۆکسێنەکان) — زۆربوونی هێز ↑ (هۆکارە لێکەرەوەکان)



شێوە 8-5 زینك شوێنی ئایۆنەکانی مس دەگرێتەوە لە گیراوەی گۆگرداتی مس (II) دا، بەڵام کانزای مس دەنیشێت.

کردە چالاکییەکی خێرا

کارلێکەکانی ئۆکسان – لێکردنەوە

چاویلکەی پارێز بەرکۆشە بپۆشە

ماددەکان

- تویژاڵە ئەلەمنیۆم
- بیکەرێکی شووشە، 250 Lm .
- گیراوەی کلۆریدی مس
- ژورۆکسیدی هایدرۆجین
- دوانۆکسیدی مەنگەنیز
- ڕاستەی مەتری
- مەقەست
- بۆری تاقیکردنەوەگرە
- بۆری تاقیکردنەوە،
- تویژاڵە دارینەیەکی تەنك.

ڕێگە

هەموو ئەنجامەکانت لە خشتەیەکی زانیارییدا بنووسە.

1. 10 mL ژورۆکسیدی هایدرۆجین بکەرە بۆرییەکی تاقیکردنەوەوە، بڕێکی کەم دوانۆکسیدی مەنگەنیز (ئەوەندەی قەبارەی نیو دەنك نۆك (لە تکە نۆکێك)) ئەنجام چییە؟

2. تویژاڵە دارینەیەکی گرگرتە بخەرە بۆرییەکی تاقیکردنەوەوە (سەیری وێنەیەکەی تەنیشتی بکە) ئەنجام چی ڕوودەدات؟ ئەگەر ئۆکسجین پەیدا بوو ئەوا تویژاڵە تەختە گرگرتەکەی ناو بۆری تاقیکردنەوەکە بلێسە دارتر دەبێت.

3. بیکەرە 250 mL یەکە نیوەبکە لە گیراوەی کلۆریدی مس (II).

4. تەبەقە ئەلومنیۆمەکە ببرە بۆ شریتی 2 cm × 12 cm .

5. شریتە ئەلەمنیۆمەکان بخەرە ناو گیراوەی کلۆریدی مس (II) مکەوە و توولێکی شووشە بەکاربهێنە بۆ تێکدانی تێکەڵەکە و بۆ ماوەی 12-15 دەقیقە سەرنجی بدە ئەنجام چی دەبێت؟

گفت و گۆ

1. بەهاوکێشەی هاوسەنگ ئەوەی لە هەردوو کارلێکەکەدا ڕوودەدات پێشان بدە.

2. بۆ دەرکەوتنێکی هەردوو تاقیکردنەوەکە بنووسە.



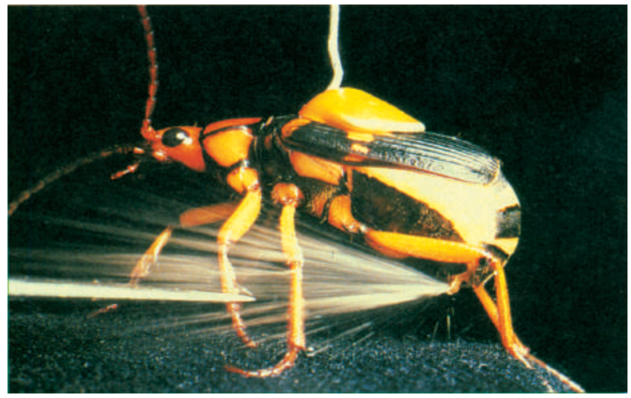
نەگونجان

هەندێ ماددە دەتوانێت بە ئاسانی بئۆکسێنرێت یان لێ بکرێتەوە، وەك بۆ نموونە، ئایۆنەکانی ژووروکسید O_2^{-2} ، کە بەبوونی هاوبەشەبەندێکی ناجێگیر جیادەکرێتەوە لە نێوان دوو گەردیلە ئۆکسجینەکەدا، وشێوگی پنتە هێماکاری ئەلیکترۆنەکەی بەمجۆرە دەنووسرێت:

$$[:\ddot{O}:\ddot{O}:]^{2-}$$

هەرگەردیلەیەکی ئۆکسجین، ئۆکسانە ژمارەکەی (1-)ە و پێکهاتنی ئایۆنی پێرۆکسید (ژووروکسید) بارێکی ئۆکسانی نێوانییە لە نێوان O_2 و O^{2-} دا، بۆیە ئایۆنی پێرۆکسید پلەیەکی چالاکی بەرزی هەیە و پیرۆکسیدی هایدرۆجین H_2O_2 ئایۆنی پیرۆکسیدی چالاکی تێدایە، کە لێك هەڵدەوەشێت بۆ ئاو و ئۆکسجینی گەردی وەك لەم هاوکێشەیەدا دەردەکەوێت:

$$H2_2 O_2 \rightarrow 2H_2\overset{-2}{O} + \overset{0}{O}_2$$



شێوە 6-8 خاڵخاڵۆکە دەتوانێت کە بەر هەڵستی بوونەوەری دڕندەی گەورەی وەك بۆق بکات، بە ڕێگایەکی بەرگری کیمیایی کەلەسەر کارلێکی نەگونجانی پیرۆکسیدی هایدرۆجین دامەزراوە.

جێی سەرنجەکە پیرۆکسیدی هایدرۆجین لەم کارلێکەدا دەئۆکسێت و لێ دەکرێتەوە، گەردیلەکانی ئەو ئۆکسجینەی دەبێتە بەشێك لە گەردەکانی ئۆکسجینی گاز، ئۆکساوەو، ئۆکسانە ژمارەی ئەو گەردیلانەی ئۆکسجین لە 1- وەوە زیاددەکات بۆ 0 و ئەو گەردیلانەی دەبێتە بەشێك لە ئاولێ کراوەتەوە و ئۆکسانە ژمارەی ئەو گەردیلانەی ئۆکسجین کەم دەکات لە 1- وەوە بۆ 2- بەم کردەیە کە **ماددەیەکی دیاریکراو وەك هۆکارێکی ئۆکسێن و لێکەرەوەی تێیدا ڕەفتار دەکات دەڵێن نەگونجان یان نەسازان disproportionation**. ئەو ماددە یەش کە کارلێکی نەگۆنجانی بەسەردێت، وەك هۆکاری ئۆکسین و لێکەرەوەش ڕەفتار دەکات لەهەمان کاتدا (واتە خۆ ئۆکسێن و خولێکەرەوە یە).

خاڵخلۆکەی بۆر دومانکەر (bombardier beetle) بەوە بەرگری لە خۆی دەکات، تێکەڵێکی کیمیایی گەرم و بۆگەن دەپرژێنێت بە دوژمنەکانیدا وەك لە شێوە 6-8 دا دیارە، کارلێکی نەگونجانی زورۆکسیدی هایدرۆجین هاندەر، گازی ئۆکسجین گەرم بەرهەم دێنێت، ئەم گازە توانستێك دەدات بە مێرووەکە، کە بتوانێت ماددەی کیمیایی هەژێن لە ناخیەوە زۆر توند هەڵ بدات.

پێداچوونەوەی کەرتی 3-8

1. چالاکی کیمیایی کانزا ئەلکالییەکان و هالۆجینەکان بە پێی بەهێزییان ڕیزبکە، وەك هۆکاری ئۆکسێن و لێکەرەوەیش.



2. وێنەکە دوو کارلێکی ئۆکسان – لێکردنەوە دەردەخات، هەردوو بزمارەکە لە گیراوەی ترشی گۆگردیکدان، وەڵامی ئەم پرسانە بدەرەوە:

أ. کاتێك زینك دەپێچرێت بە دەوری بزمارێکی ئاسندا، چی دەئۆکسێت، ئاسن یان زینك؟

ب. کاتێك مس بەدەوری بزمارێکی ئاسندا دەپێچرێت، چی دەئۆکسێت، ئاسن یان مس؟

3. ئایا Cl_2 بە I^- لێ دەکرێتەوە؟ وەڵامەکەت لێك بدەرەوە.

4. بەهێزترین هۆکاری ئۆکسێن لە هەر یەکە لەم دوو ماددانەدا کامانەن:

Cu^{2+} یان Al^{3+}، I_2 یان S، F_2 یان Li^+ ؟

5. مەبەست لە نەگونجان چییە؟

بیرکردنەوەیەکی ڕەخنەگرانە

6. هزر ڕێکخستن: بە شێوەیەکی گشتی، بەهێزترین هۆکارە ئۆکسێنەکان دەکەونە کوێی خشتەی خولییەوە؟ وەڵامەکەت لێك بدەرەوە.

پێداچوونەوەی بەندی 8

کورتەی بەندەکە

1-8

- دیاریکردنی ئۆکسانە ژمارە، بەکۆمەڵە ڕێسایەك کە لە خشتە 8-1 دا پێشان دراوە جێبەجێ دەکرێت، کە پشت بە دابەشبوونی ئەلیکترۆن دەبەستێت لەگەردا.
- کارلێکەکانی ئۆکسان – لێکردنەوە، لە دوو نیوە کارلێك پێك دێت، کە پێویستە هاوکات ڕووبدەن.
- پێناسی کارلێکەکانی ئۆکسان – لێکردنەوە بەپشکنینی گۆڕانکاریی ئۆکسانە ژمارەی گەردیلەکانی کارلێککردو و بەرهەمهاتووەکان دیاری دەکرێت.
- کردەی ئۆکسان، ونکردنی ئەلیکترۆن و کردەی لێکردنەوە وەرگرتنی ئەلیکترۆنە.
- ئەو جۆرەی ئۆکسانە ژمارەکەی زۆر دەبێت ئەوەیە کە دەئۆکسێت، ئەو جۆرەی ئۆکسانە ژمارەکەی کەم دەکات ئەوەیە کە لێ دەکرێتەوە.

زاراوەکان

(216) oxidation ئۆکسان

(217) reduction لێکردنەوە

(217) oxidation-reduction reaction کارلێکی ئۆکسان – لێکردنەوە

(217) half-reaction نیوە کارلێك

2-8

- لە هاوکێشەی کارلێکی ئۆکسان – لێکردنەوەدا، بارستە و بارگە دەپارێزرێت.
- لە کارپێکردنی ڕێگەی نیوەکارلێکی، هاوسەنگکردنی هاوکێشەکانی ئۆکسان – لێکردنەوەدا، هاوسەنگکردنی گەردیلە و بارگەی دوو هاوکێشەی ئۆکسان و لێکردنەوە بەشێوەیەکی جیا دەکرێت، ئەوجا هەردووکیان کۆ دەکرێنەوە بۆ پێکهێنانی هاوکێشەی هاوسەنگی تەواو.
- لە نیوەکارلێکدا، پێویستە بارگەی لای کارلێککردووەکان لەگەڵ بارگەی لای بەرهەمهاتووەکان یەکسان بن و مەرج نییە ئەو بارگانە یەکسان بن بە سفر.
- لە کارپێکردنی ڕێگای نیوە کارلێکدا، گەردیلەکانی هەر نیوە کارلێکێك بەخستنە سەری ئایۆنەکانی H^+ و گەردەکانی H_2O لە گیراوە ترشەکان و ئایۆنەکانی OH^- و گەردەکانی H_2O لە گیراوە تفتەکاندا بۆ هاوسەنگکردنی گەردیلەکان لە هەموو نیوە کارلێکێکدا جێبەجێ دەکرێت.
- ژمارەی ئەلیکترۆنە ونکراوەکان لە نیوە کارلێکی ئۆکساندا پێویستە یەکسان بێت بە ژمارەی ئەلیکترۆنە وەرگیراوەکان لە نیوە کارلێکی لیکردنەوەدا، پێویستە دوو نیوە کارلێکەکە لەگەڵ هاوکۆڵکەی گونجاولێك بدرێن بۆ دڵنیابوون لە یەکسانیی ژمارەی ئەلیکترۆنەکان لەکاتی کۆکردنەوەی دوونیوەکارلێکەکەدا.

3-8

- ئەو ماددەیەی لێ دەکرێتەوە لە کارلێککردنەکانی ئۆکسان – لێکردنەوەدا، هۆکاری ئۆکسێنە، چونکە ئەلیکترۆن لەماددە ئۆکساوەکە وەردەگرێت.
- ئەو ماددەیەی دەئۆکسێت لە کارلێکەکانی ئۆکسان – لێکردنەوەدا، هۆکاری لێکەرەوەیە، چونکە ئەلیکترۆن دەدات بە و ماددەیە کەلێ کراوەتەوە.
- هۆکارە لێکەرەوە بەهێزەکان، ئەو ماددانەن کە بە ئاسانی ئەلیکترۆن دەدەن.
- نەگونجان (نەسازان)، کارلێکێکە، کە ماددەکە ماددەیەکی دیارکراوتێیدا، هۆکاری ئۆکسێن و لێکەرەوەشە.

زاراوەکان

(226) reducing agent هۆکاری لێکەرەوە

(226) oxidizing agent هۆکاری ئۆکسێن

(229) disproportionation(نەسازان)نەگونجان

هەڵبژاردن لە چەند وەڵامێك

1. لەم کارلێکەدا: $2K + Br_2 \rightarrow 2K^+ + 2Br^-$ ، کام لەمانەی خوارەوە لێ کراوەتەوە؟

أ. K　　ج. Br^-

ب. Br_2　　د. هیچیان

2. ئۆکسانە ژمارەی گەردیلەی گۆگرد لەئایۆنی SO_4^{2-} دا دەکاتە:

أ. +2　　ج. +6

ب. -2　　د. +4

3. نیوە کارلێك:

أ. گۆڕانی ئۆکسانە ژمارەی توخمێکی دیاریکراوی تێدایە.

ب. هەمیشە گەردی H_2O ی تێدایە.

ج. هەمیشە ئایۆنی H^+ ی تێدایە.

د. هەموویانی تێدایە.

4. هۆکاری ئۆکسێن لەم کارلێکەی خوارەوەدا:

$$AgNO_2 + Cl_2 + 2KOH \rightarrow AgNO_3 + 2KCl + 2H_2O$$

یەکێکە لە مانە:

أ. $AgNO_2$　　ج. KOH

ب. Cl_2　　د. KCl

5. بارە ئۆکسانەکانی ئەو توخمەی نەگونجانی بەسەردێت لەم کارلێکەی خوارەوەدا:

$$Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HOCl$$

أ. -1 ، 0 ، +2　　ج. -2 ، -1 ، 0

ب. -1 ، 0 ، +1　　د. هیچیان

6. کام کارلێك لەمانەی خوارەوە، کارلێکی ئۆکسان –لێکردنەوەیە:

أ. $Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$

ب. $2HCO_3^- \rightarrow CO_2 + CO_3^{2-} + H_2O$

ج. $SiBr_4 + 3H_2O \rightarrow H_2SiO_3 + 4HBr$

د. $H_2O + PbO_2 + NaOH + KCl \rightarrow KClO + NaPb(OH)_3$

7. هەڵکشاوە ڕیزبوونی ئۆکسانە ژمارەی گۆگرد لە هەریەکەی، $S_2O_3^{2-}$ ، $S_4O_6^{2-}$ ، HSO_4^- ، H_2S دەکاتە:

أ. H_2S ، $S_2O_3^{2-}$ ، $S_4O_6^{2-}$ ، HSO_4^-

ب. $S_2O_3^{2-}$ ، H_2S ، $S_4O_6^{2-}$ ، HSO_4^-

ج. H_2S ، $S_2O_3^{2-}$ ، HSO_4^- ، $S_4O_6^{-2}$

د. HSO_4^- ، $S_2O_3^{2-}$ ، $S_4O_6^{2-}$ ، H_2S

8. $2Pb(NO_3)_2 \rightarrow 2PbO + 4NO_2 + O_2$

ئەو هاوکێشەیەی پێشوو، کارلێکێکە لە مانەی خوارەوە:

أ. لێکهەڵوەشانە، نەك ئۆکسان – لێکردنەوە.

ب. ئۆکسان – لێکردنەوەیە، قورقوشم لێ کراوەتەوە و ئۆکسجین ئۆکساوە.

ج. نەگونجاو

د. ئۆکسان – لێکردنەوەیە، نایترۆجین تێیدا لێ کراوەتەوە و ئۆکسجین ئۆکساوە.

پێداچوونەوەی چەمکەکان

9. أ. کردەکانی ئۆکسان و لێکردنەوە لێك جیا بکەرەوە.

ب. هاوکێشەیەك بۆ ڕوونکردنەوەی هەر کردەیە بنووسە.

10. کام لەم کارلێکانەی خوارەوە، کارلێکی ئۆکسان – لێکردنەوەیە؟

أ. $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$

ب. $C + O_2 \rightarrow CO_2$

ج. $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$

د. $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$

هـ. $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$

و. $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$

ز. $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

ح. $H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$

ط. $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$

11. لە کارلێکەکانی پرسی پێشوودا ئەو جۆرەی ئۆکساوە و ئەوەی لێکراوەتەوە دیاری بکە.

12. ئەم نیوە کارلێکانەی خوارەوە بپۆلێنە بۆ نیوە کارلێکی ئۆکسان و نیوە کارلێکی لێکردنەوە.

أ. $H_2S \rightarrow S + 2e^- + 2H^+$

ب. $SO_2 + 4e^- + 2H_2O \rightarrow S + 4OH^-$

ج. $ClO_3^- + 6H^+ + 6e^- \rightarrow Cl^- + 3H_2O$

د. $[Mn(CN)_6]^{4-} \rightarrow [Mn(CN)_6]^{3-} + e^-$

13. لە و نیوە کارلێکانەی پرسی پێشوودا، ئەو توخمانە دیاری بکە کە ئۆکسانە ژمارەکەی گۆڕدراوە و بەهای ئەو گۆڕانانە دیاری بکە.

14. هاوکێشەی ئەم کارلێکەی خوارەوە هاوسەنگ بکە لە ناوەندێکی تفتدا (لە گیراوەیەکی تفتدا) هاوکێشەی هاوسەنگ بۆ هەردوو نیوە کارلێکەکە بنووسە و هەروەها هاوکێشەی کۆتاییش:

$$KMnO_4 + NaIO_3 \rightarrow MnO_2 + NaIO_4$$

پێداچوونەوەی بەندی 8

.15 أ. پێناسی هۆكاری لێكەرەوەی چالاكی زۆرترین لە نێوان هەموو توخمە باوەكاندا دیاری بكە.

ب. بۆچی هەموو توخمەكانی سەربەكۆمەڵەكەی ئەم توخمە لە خشتەی خولیدا هۆكاری لێكەرەوەی زۆر چالاكن؟

ج. پێناسەی هۆكاری ئۆكسێنی چالاكی زۆرترین لە نێوان هەموو توخمە باوەكاندا دیاری بكە.

.16 خشتە 8-3 بەكاربهێنەبۆ دیاریكردنی پێناسی بەهێزترین هۆكاری لێكەرەوە و لاوازترین هۆكاری لێكەرەوە لە نێوان ئەو ماددانەداكە لە ناو هەریەكە لەم كۆمەڵانەی خوارەوەدا هەن:

أ. Ca ،Ag ،Sn ،Cl^-

ب. Fe ،Hg ،Al ،Br^-

ج. F^- ،Pb ،Mn^{2+} ،Na

.17 خشتە 8-3 بەكاربهێنە بۆ وەڵامدانەوەی ئم پرسانەی خوارەوە:

أ. ئایا Al بە Ni^{2+} دەئۆكسێت؟

ب. ئایا Cu بە Ag^+ دەئۆكسێت؟

ج. ئایا Pb بە Na^+ دەئۆكسێت؟

د. ئایا F_2 بە Cl^- لێ دەكرێتەوە؟

هـ. ئایا Br_2 بە Cl^- لێ دەكرێتەوە؟

چەند پرسێك

.18 هەموو جووتە گەردیلە/ ئایۆنیك لەمانەی خوارەوە، ژمارەی ئۆكسانیان دەگۆڕدرێت، دیاری بكە هەر جووتێك ئۆكسانی، یان لێكردنەوەی تێدا ڕوودراوە، ئەوجا ئەو نیوە كارلێكە بنووسە كە ژمارەی ئەلیكترۆنە و نكراویان وەرگیراوەكان پێشان دەدات:

أ. $K \rightarrow K^+$ — هـ. $H_2 \rightarrow H^+$

ب. $S \rightarrow S^{2-}$ — و. $O_2 \rightarrow O^{2-}$

ج. $Mg \rightarrow Mg^{2+}$ — ز. $Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$

د. $F^- \rightarrow F_2$ — ح. $Mn^{2+} \rightarrow MnO_4^-$

.19 ئم كارلێكانەی خوارەوە بپۆلێنە بۆ كارلێكی ئۆكسان – لێكردنەوە یان كارلێكە نا ئۆكسان – لێكردنەوەكان.

أ. $2NH_4Cl(aq) + Ca(OH)_2(aq) \rightarrow 2NH_3(aq) + 2H_2O(l) + CaCl_2(aq)$

ب. $2HNO_3(aq) + 3H_2S(g) \rightarrow 2NO(g) + 4H_2O(l) + 3S(s)$

ج. $[Be(H_2O)_4]^{2+}(aq) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + [Be(H_2O)_3OH]^+(aq)$

د. $Mg(s) + ZnCl_2(aq) \rightarrow Zn(s) + MgCl_2(aq)$

هـ. $2H_2(g) + OF_2(g) \rightarrow H_2O(g) + 2HF(g)$

و. $2KI(qa) + Pb(NO_3)_2(aq) \rightarrow PbI_2(s) + 2KNO_3(aq)$

ز. $CaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq)$

ح. $3CuCl_2(aq) + 2(NH_4)_3PO_4(aq) \rightarrow 6NH_4Cl(aq) + Cu_3(PO_4)_2(s)$

ط. $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$

.20 ئەم ماددانەی خوارەوە بە پێی زۆربوونی ئۆكسانە ژمارەی گەردیلەی زینۆن ڕێزبكە:

XeF ،XeO_3 ،$XeOF_2$ ،Xe ،XeF_2 ،$CsXeF_8$

.21 ئۆكسانە ژمارەی هەر گەردیلەیەك لەم ماددانەی خوارەوەدا دیاری بكە:

أ. H_2 — و. HNO_3

ب. H_2O — ز. H_2SO_4

ج. Al — ح. $Ca(OH)_2$

د. MgO — ط. $Fe(NO_3)_2$

هـ. Al_2S_3 — ی. O_2

.22 ڕێگای نیوە كارلێك بەكاربهێنە بۆ هاوسەنگكردنی هاوكێشەكانی ئۆكسان و لێكردنەوە لە كارلێكی خوارەوە (بڕوانە پرسی نموونەیی 8-1):

$K + H_2O \rightarrow KOH + H_2$

.23 ڕێگەی پرسەكەی پێشوو بەكاربێنە بۆ هاوسەنگكردنی هەریەكە لەم دوو كارلێكە:

أ. $HI + HNO_2 \rightarrow NO + I_2 + H_2O$

ب. $FeCl_3 + H_2S \rightarrow FeCl_2 + HCl + S$

.24 هاوكێشەی كارلێكی ترشی گۆگردیكی خەستی گەرم لەگەڵ توتیا بۆ پێكهێنانی گۆگرداتی توتیا و گۆگردیدی هایدرۆجین و ئاو، هاوسەنگ بكە.

پێداچوونەوەی هەمەجۆر

.25 ئەم ماددانەی خوارەوە بە پێی ئۆكسانە ژمارەی گەردیلەی نایترۆجین داكشاوانە ڕێزبكە (لەزۆرە و بۆكەم)

NO_3^- ، N_2H_4 ،N_2O ،N_2O_4 ،NH_3 ،N_2

.26 ئەم دوو كارلێكە ئۆكسان – لێكردنەوانەی خوارەوە هاوسەنگ بكە:

أ. $SbCl_5 + KI \rightarrow KCl + I_2 + SbCl_3$

ب. $Ca(OH)_2 + NaOH + ClO_2 + C \rightarrow NaClO_2 + CaCO_3 + H_2O$

.27 ئەم هاوكێشانەی خوارەوە، لە گیراوەیەكی تفتدا هاوسەنگ بكە:

أ. $PbO_2 + KCl \rightarrow KClO + KPb(OH)_3$

ب. $KMnO_4 + KIO_3 \rightarrow MnO_2 + KIO_4$

ج. $K_2MnO_4 \rightarrow MnO_2 + KMnO_4$

.28 ئەم هاوكێشانەی خوارەوە، لە گیراوەیەكی ترشدا هاوسەنگ بكە:

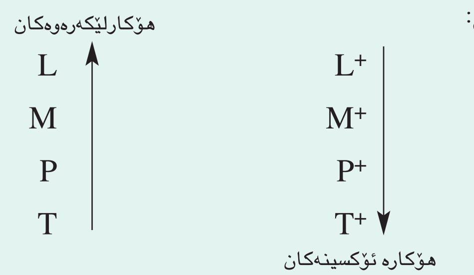
أ. $MnO_4^- + Cl^- \rightarrow Mn^{2+} + HClO$

ب. $NO_3^- + I_2 \rightarrow IO_3^- + NO_2$

ج. $NO_2^- \rightarrow NO + N\,O_3^-$

بیركردنەوەی ڕەخنەگرانە

.29 لێكدانەوەی هێڵكاریی ڕوونكەرەوە: ئەوەی خوارەوە، دراوی خشتەی چالاكییە، دیاری بكە كە ئاخۆ كارلێك ڕوودات یان نا، ئەگەر كارلێك ڕووی دا ئەنجامەكان بڵێ:



أ. L و M^+

ب. P و M^+

ج. P و T^+

.30 پوختەكردنی بۆ دەركەوتنەكان: ماددەیەك توخمێكی تێدایە لە باڵاترین باری ئۆكسانی شیاودا، ئایا ئەگەری ئەوەی ئەم ماددەیە هۆكارێكی ئۆكسێن بێت زۆرترە یان كەمترە لە ئەگەری ئەوەی هۆكارێكی لێكەرەوە بێت؟ وەڵامەكەت لێك بدەرەوە.

.31 پوختە كردنی بۆ دەركەوتنەكان: خشتە 8-3 بەكاربهێنە، بۆ ئەوەی بڕیاربدەیت ئاخۆكارلێكی ئۆكسان–لێكردنەوە ڕوودات لە نێوان هەریەكە لە و دوو جۆرەی خوارەوە لە (أ) و (ب) دا، ئەگەر كارلێك ڕووی دا، هاوكێشە هاوسەنگەكەی بنووسە و وەڵامەكەت لێك بدەرەوە.

أ. Br_2 و Cl_2

ب. Zn و Sn^{2+}

.32 پوختە كردی بۆ دەركەوتنەكان: بەلایەنی كەمەوە، پێویستە توخمێك چەند باری ئۆكسانی جیاوازی بۆ بڕ و خسێت تاكو كارلێكی نەگونجان (نەسازان)ی بەسەردابێت؟

.33 هۆكارە ئۆكسێنەكان، لە دروستكردنی پاككەرەوەكاندا بەكاردێن، لێكۆڵینەوەیەك سازبكە لە بارەی سێ هۆكاری ئۆكسێنەوەكە لە و بوارەدا بەكاردێن و ڕاپۆرتێك دەربارەی زیان و سوودەكانی ئەم ئاوێتانە بنووسە.

توێژینەوە و نووسین

.34 هۆكارە ئۆكسێنەكان و لێكەرەوەكان كاریگەرییەكی زۆریان هەیە لە سیستمە بایۆلۆجییەكاندا، لێكۆڵینەوەیەك سازبكە دەربارەی یەكێك لەو هۆكارانە لەكردەیەكی بایۆلۆجیدا، ڕاپۆرتێك دەربارەی ئەو كردەیە و گرنگی ئوكسان و لێكردنەوە بنووسە.

.35 مەنجەڵ بۆ گۆڕینی ئاو بۆ هەڵم بەكاردێت لە ئیستگەكانی وزەی كارەبا پەیداكردندا، ئۆكسجینە لە ئاودا تواوەكە هانی داخورانی پۆڵا دەدات كە لە دروستكردنی بەشەكانی مەنجەڵەكەدا بەكارهاتووە، ڕوونی بكەرەوە، چۆن لەو ئۆكسجینە لە ئاودا تواوەیەی ناومەنجەڵەكان ڕزگار مان دەبێت.

برییە هەڵسەنگاندن

.36 ڕاپیكاری: بۆ ماوەی ڕۆژێك، ئەو بارانە تۆماربكە كە بەڵگە دەردەخەن بۆ ڕوودانی كارلێكەكانی ئۆكسان – لێكردنەوە، پێناسی كارلێككردوو بەرهەمهاتووەكان دیاری بكە و بیخەملێنە: ئایا سەلماندنێك هەیە بۆ ڕوودانی كارلێكی كیمیایی.

پرۆژەی زانستی

.37 پوختە و دەرهێنانی ترشی ئە سكۆربیك (دژە ئۆكسان)و بەكارهێنانی وەك ماددەیەكی خۆراكپارێز و ئەوجا بەجۆری (بەدواد – چوونی) بارۆدۆخێكی گونجاو بۆ بەكارهێنانی وەك ماددەیەكی دژە ئۆكسان.

بەندی 9

کیمیای کارەبایی



کارلێکەکانی کیمیای کارەبایی، وزە بۆ هەموو جۆرە کارپێکردنەکان دەستەبەردەکات

کەرتـــی 1-9

گوزەرێك بۆ كیمیای كارەبایی

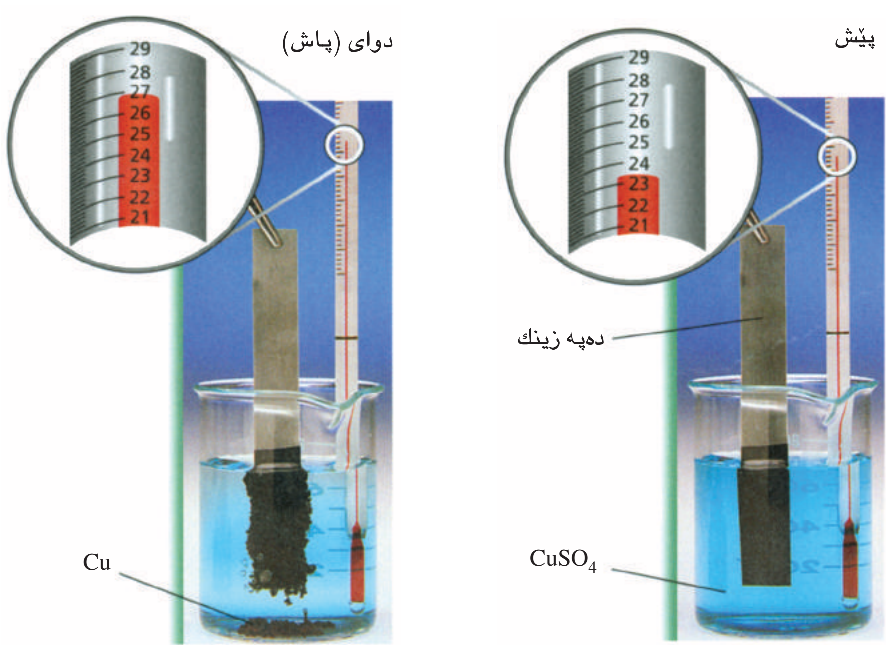
نیشانەكانی ڕاییكاری

- بەشەكانی خانەی كارۆكیمیایی و كارەكانیان دیاری دەكات.
- ئەو نیوە كارلێكانە دەنووسێت كە لەهەر یەكەی ئانۆد وكاثۆد ڕوودەدەن.

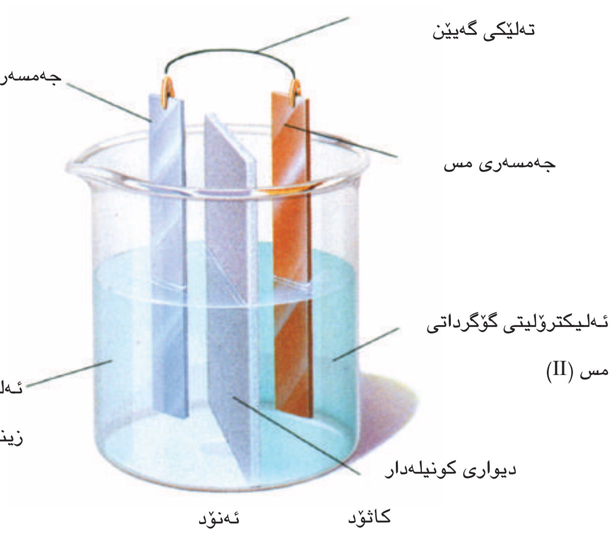
كارلێكەكانی ئۆكسان – لێكردنەوە، گۆڕانی وزەیان لەگەڵدا دەبێت و لەبە ئەوەی ئەو كارلێكانە، گوێزرانەوەی ئەلیكترۆنیان لەگەڵدا دەبێت، بۆیە گۆڕانی وزە دەشێت بەشێوەی وزەی كارەبایی دەربكەوێت، لەجیاتی وزەی گەرمی، ئەم ڕەوشە بواری زۆر كارپێكردنی كردەیی كارلێكەكانی ئۆكسان لێكردنەوە دەرەخسێنێت، ئەو بەشەی كیمیا، كە لەگەڵ كارپێكردنەكانی كارلێكی ئۆكسان لێكردنەوە ڕەفتاردەكات كە بەكارەباوە پەیوەستە پێی دەڵێن كیمیای كارەبایی **electrochemistry**.

خانە كارۆكیمیاییەكان

كارلێكەكانی ئۆكسان – لێكردنەوە، گوێزرانەوەی ئەلیكترۆنیان لەگەڵدایە، ئەگەر دوو مادده كە پێكەوە بەستران، ئەوا گوێزرانەوەی وزە بە شێوەی گەرمیش لەگەڵ گوێزرانەوەی ئەلەكترۆندا دەبێت، لە شێوە 9-1دا ، دەپەزینكێك نقوم كراوە لە گیراوەی گۆگرداتی مس (II)دا، زینك ئەلیكترۆن ون دەكات بۆ سوودی ئایۆنەكانی مس (II)ی گیراوەكەو ئایۆنەكانی مس (II) ئەو ئەلیكترۆنانە وەردەگرن ولە گیراوەكە وە بەشێوەی گەردیلەی مس، دەنیشن كاتێك ئەلیكترۆن لەگەردیلەكانی زینكەوە دەچن بۆ ئایۆنەكانی مس (II)، بڕێك وزە بە شێوەی گەرمی دەردەپەڕێت وەك بە بەرزبوونەوەی پلەی گەرمیدا دەردەكەوێت.



شێوە 1-9 كاتێك ئەلیكترۆن ڕاستەوخۆ لە گەردیلەی زینكەوە دەچێت بۆ ئایۆنەكانی Cu^{2+} بڕێك وزە دەردەكات بە شێوەی گەرمی و دەبێتە هۆی بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی گیراوەی $CuSO_4$.



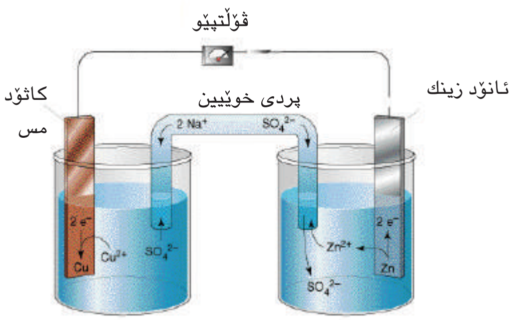
شێوە 2-9 خانەی کارۆکیمیایی، لە دوو جەمسەر پێك دێت، کە هەریەکەیان پەیوەستە لەگەڵ ئەلکترۆلیتێکدا جەمسەرو ئەلیکترۆلیتەکە نیوەی خانەکە پێك دێنن، دوو جەمسەرەکە بە تەلێك پێکەوە بەستراون ولە نێوان دوو ئەلیکترۆلیتەکەدا دیوارێکی کونیلەدار هەیە.

بەڵام ئەگەر ئەو ماددەیەی کە دەئۆکسێت لەو ماددەیەی کە لێ دەکرێتەوە جیابکرێنەوە، گوێزرانەوەی ئەلیکترۆن وزەی کارەبای لەگەڵدادەبێت لە جیاتی وزەی گەرمی، یەکێك لە ڕێگەکانی لێك جیاکردنەوەی دوو نیوەکارلێکەکە (ئۆکسان و لێکردنەوە) دیوارێکی کونیلەداریان پردی خوێینە ئەو دیوارە ناهێڵێت گەردیلەکانی کانزای نیوە کارلێکەکە، لەگەڵ ئایۆنەکانی نیوە کارلێکەکەی تر تێکەڵ ببن، ئایۆنەکانی هەردوو گیراوەکە بە دیوارە کونیلەدارەکەدا تێ دەپەڕن، کە دەبێتە هۆی کۆنەبوونەوەی بارگە لەسەر جەمسەرەکان. بەڵام ئەلەکترۆنەکان دەتوانن لەلایەکەوە بچن بۆ لایەکەی تر، بە تەلێکی گەیێنەری دەرەکیدا، تەزووە کارەباکە لە بازنەیەکی داخراودا دەڕوات و بەوپێیە جووڵەی ئەلەکترۆنەکان بە تەلە گەیێنەکەدا لەگەڵ جووڵەی ئایۆنەکان لەگیراوەکەدا هاوسەنگ دەبن.

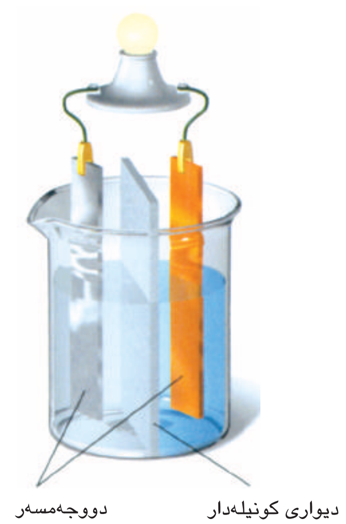
ڕاستکردنەوەو هەموارکردنی سیستەمەکەی شێوە 9-1، بە تەواوی وەك باسکرا وایە، بە ئاسانی مس لە زینك جیاکراوەتەوە وەك لە شێوە 9-2 دا دیارە، کە دەپەزینکەکە لە ئاوەگیراوەیەکی $ZnSO_4$ و دەپەمسەکەیش لە ئاوەگیراوەیەکی $CuSO_4$ دا دانراون. لەبەر ئەوەی هەردوو گیراوەکە کارەبا گەیێنن، هەردووکیان ڕیزدەبن وەك لە بەندی 1ی بەرگی یەکەمی ئەم کتێبەدا فێری بوویت، ئەلەکترۆلیتن. **جەمسەر electrode گەیێنە بۆ پێوەندی کارەبایی بەکاردێت، لەگەڵ بەشە ناکانزاییەکەدا (ئایۆنی) لە بازنەکەدا وەك ئەلەکترۆلیتەکان، لە شێوە 9-2دا، دوو دەپەکەی Zn و Cu دوو جەمسەرەکەن، تاکە جەمسەرە نقومەکەی لە گیراوەیەکی ئایۆنەکانی دا ئەوە نیوە خانەیە half-cell.**

نیوە خانەکان

لەو نیوە خانەیەدا کە جەمسەرە زینکەکەی تێدایە، لە ئاوە گیراوەیەکی $ZnSO_4$ دا، نیوە کارلێکەکە بەمجۆرە دەبێت: $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$ ، گەردیلەی کانزای زینك Zn دوو ئەلیکترۆن ون دەکات وئایۆنی Zn^{2+} لە گیراوەکەدا پێکدێنێت و لەم نیوە کارلێکەدا ئۆکسان ڕوودەدات وبەو جەمسەرەی ئۆکسانی تێدا ڕوودەدات دەڵێن ئانۆد **anode**. لەبەر ئەوە لەو نیوە خانەیە جەمسەری Cuی لە ئاوەگیراوەی $CuSO_4$ تێدایە، نیوە کارلێکەکە بەمجۆرە دەبێت: $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ ولەم نیوە کارلێکەدا ئایۆنەکانی Cu^{2+} دوو ئەلیکترۆن وەردەگرن ودەبێتە Cuی ڕەق. واتە لێکردنەوە ڕوودەدات، بەو جەمسەرەی کردەی لێکردنەوەی تێدا ڕوودەدات دەڵێن **کاتۆد cathode**.



(أ)



(ب)

شێوە 3-9 (أ) ڤۆڵتە خانەیەکی گەلڤانی لەبوونی پردێکی خوێییندا. (ب) ڤۆڵتە خانەیەك لە بوونی دیوارێکی کونیلەداردا کارلێك لەم خانەیەدا وزە دەدات بە گڵۆپەکە.

لە بیرتە لە بەندی 7 وە کە دوو نیوە کارلێککە بە شێوەیەکی لێك جیا ڕوودەدەن و هەریەکەی ئۆکسان ولێکردنەوە پێویستە لە کارلێکی کارۆکیمیاییدا ڕووبدەن، دوو نیوە خانەکە پێکەوە خانەیەکی کارۆکیمیایی پێك دێنن، لە خانەی کارۆکیمیایی Zn/Cuدا، ئەلیکترۆنەکان لە جەمسەری Zn وە بە تەلەکەدا دەجوولێن بەرەو جەمسەری Cu، دواتر بۆ ئایۆنەکانی Cu^{2+} کە لە ڕووی بەریەککەوتندا هەن (بەریەکەوتنی لەنێوان جەمسەرو گیراوەکە لەسەر ئەو ڕووە ئایۆنەکانی Cu^{2+} لێ دەکرێنەوە بۆ Cuی ڕەق و گەردیلەکانی Cu ی پەیدابوو لەسەر ڕووی جەمسەری Cu دەنیشن، لەم کارلێکەدا بارگەکە بە ناودیوارەکەدا تێ دەپەڕێت بە هۆی ئایۆنەکانی $Zn^{2+}(aq)$ ی جوڵۆکەوە لە ئانۆدەوە بۆ کاثۆد و ئایۆنەکانی $SO_4^{2-}(aq)$ جووڵۆك لەکاثۆدەوە بۆ ئانۆد.

خانەی تەواو

دەتوانرێت خانەی کارۆکیمیایی بەم هێماکارییەی خوارەوە لە چەپەوە بۆ ڕاست پیشان بدرێت: جەمسەری کاثۆد | گیراوەی کاثۆد || گیراوەی ئانۆد | جەمسەری ئانۆد، دوو هێڵە وستاوەکە (ستوونییەکە) پردە خوێینەکە پیشان دەدات لە شێوە 3-9 (أ) یان دیواری کونیلەدار لە شێوە 3-9 (ب)دا، لەنێوان دوو نیوە خانەکەدا هێماکاری ئەو خانەیە پێشو بەمجۆرە دەبێت:

$$Zn(s)|Zn^{2+}(aq)||Cu^{2+}(aq)|Cu(s)$$

دەتوانرێت کارلێکی کارۆکیمیایی بەخستنەسەری نیوە کارلێکی ئانۆد بۆ نیوە کارلێکی کاثۆد، ئەم کارلێکەی دوایی کارلێکی ئۆکسان ـ لێکردنەوەی خوارەوەیە:

$$Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$$

لەگەڵ ئەوەیشدا کە هەردوو نیوە کارلێککە لە هەمان کاتدا ڕوودەدەن، بەڵام لە دوو شوێنی جیاوازی خانەکەدا ڕوودەدەن و بۆ ئەوەی کارلێك ڕووبدات، پێویستە ئەلیکترۆنەکان بەو تەلەدا بڕوات کەلە دەرەوە دوو نیوە خانەکەی پێك گەیاندووە. بەو خانە کارۆکیمیاییەیە لە کارلێکی Zn و Cu پێك دێت لەسەرەوە باس کراوە دەڵێن خانەی دانیاڵ، بەناوی کیمیاگەری ئینگلیز جۆن فریدریك دانیاڵەوە، خانەی دانیاڵ دەتوانرێت ئەوەندە کارەبا پەیدابکات گڵۆپەکەی لە شێوە 3-9 (ب)دا پیشان دراوە، دابگیرسێنێت لە خانە کارۆکیمیاییەکاندا یان کارلێکی کیمیایی وزەی کارەبا بەرهەم دێنێت، یان تەزوی کارەبا گۆڕانێکی کیمیایی پەیدادەبێت.

پێداچوونەوەی کەرتی 1-9

1. بۆچی بەکارهێنانی پردی خوێیین یان دیواری کونیلەدار لە خانەی کارۆکیمیاییدا پێویستە؟

2. دوو کارلێکی $Cu^{2+}(aq)|Cu(s)$ و $Mg^{2+}(aq)|Mg(s)$ مان هەیە ئەگەر $Cu^{2+}(aq)|Cu(s)$ کارلێکی کاثۆدبێت:

أ. کارلێکی کۆتایی بنووسە.

ب هێماکاریی خانەکە بنووسە.

3. ئەو نیوە کارلێکە بنووسە کە $I^-(aq)$ تێیدا دەگۆڕدرێت بۆ $I_2(s)$. ئایا ئەم کارلێکە لە ئانۆد ڕوودەدات یان لە کاثۆد؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

4. **پێکەوەبەستنی هزرەکان:** ئایا ئەنجامی کیمیایی کۆتایی خانەیەکی کارۆکیمیایی کارلێکی ئۆکسان ـ لێکردنەوەیە؟ وەڵامەکەت لێك بدەرەوە.

کەرتی 2-9

نیشانەکانی ڕاییکاری

- باسی چۆنێتی ئیشکردنی خانە ڤۆڵتاییەکان دەکات، بەخانە وشکەکان وباتری ئۆتۆمۆبیل وخانەکانی سووتەمەنیشەوە.
- ئەو بارودۆخانە دیاری دەکات کە دەبێتە هۆی داخوران وڕێگەکانی قەدەغەکردنی.
- باسی پەیوەندیی نێوان ئەرک و جووڵەی ئەلیکترۆنەکان دەکات.
- ئەرکی خانە، لە ئەرکی جەمسەرە پێوانەییەکانەوە دەدۆزێتەوە.

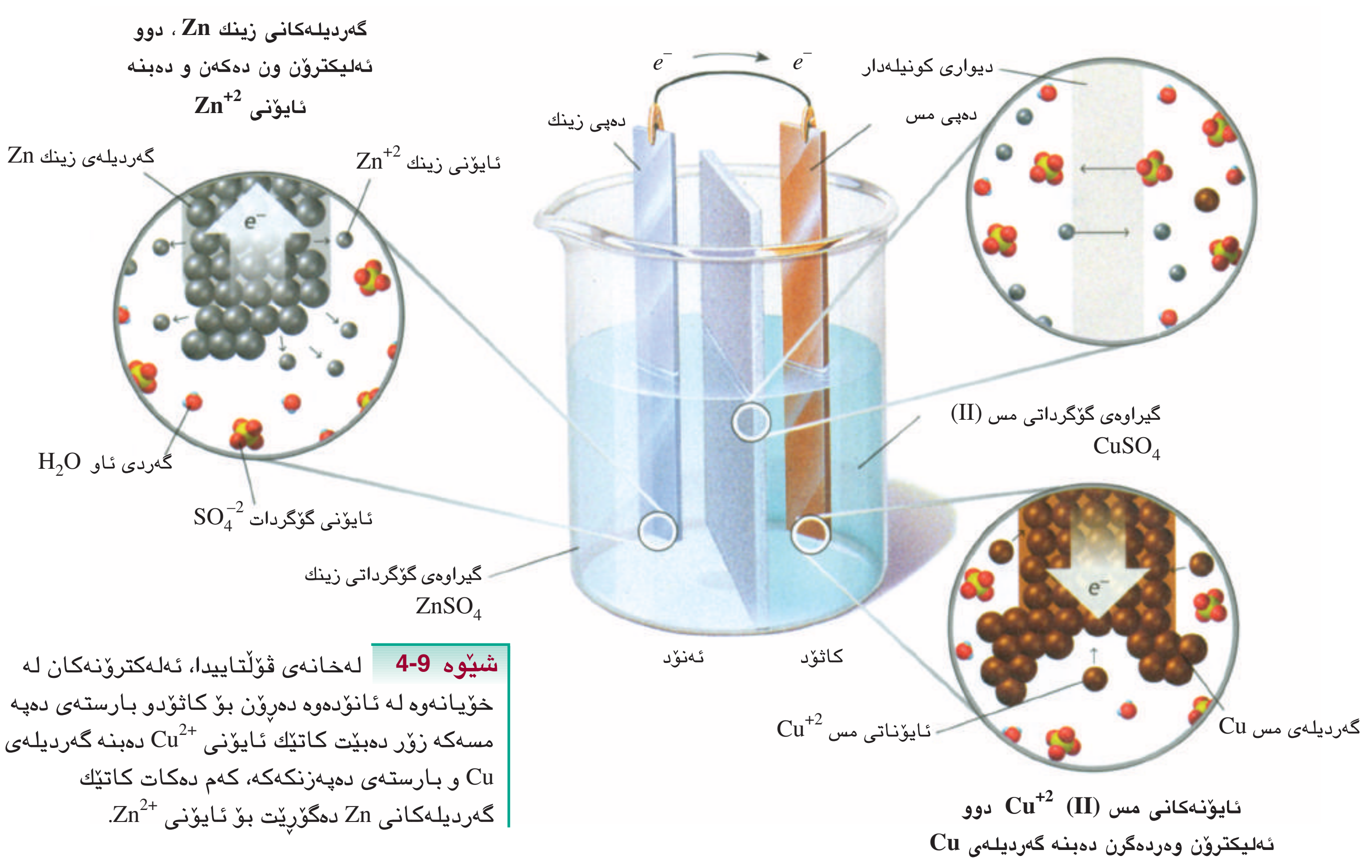
خانە ڤۆڵتاییەکان

خانە ڤۆڵتاییەکان **voltaic cells** کارلێکەکانی ئۆکسان ـ لیکردنەوە خۆیەکییەکان بەکاردەهێنن بۆ گۆڕینی وزەی کیمیایی بۆ وزەی کارەبایی. خانە ڤۆڵتاییەکان پێشی دەڵێن خانە گەلڤانییەکان. کارپێکردنە زۆرترین باوەکەی خانە ڤۆڵتاییەکان باترییەکانە.

خانە ڤۆڵتاییەکان چۆن کاردەکەن

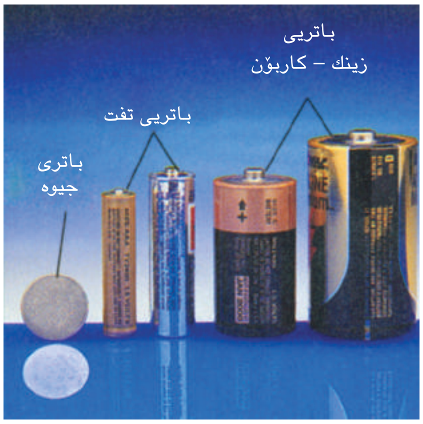
شێوە 9-4 نموونەیەکی خانەی ڤۆڵتایی پیشان دەدات، کە ئەو خانەی کارۆکیمیایی Zn||Cu یە لە کەرتی پێشوودا باسمان کردن.

ئەو ئەلیکترۆنانەی لە ئانۆددا ون دەکرێن بەناو تەلە گەیێنە دەرەکییەکەدا تێ دەپەڕن بەرەو کاتۆد و هەردەبێت جووڵەی ئەلیکترۆنەکان بەناو تەلەکەدا هاوسەنگ بکرێن بە جووڵەی ئایۆنەکان لە گیراوەکەدا، بەو جۆرە ئایۆنەکانی گۆگردات لە گیراوەی $CuSO_4$ ، لە شێوە 9-4 دا، بەناو دیوارە کونیلەدارەکەدا بجووڵێن بەرەو گیراوەی $ZnSO_4$.



شێوە 9-4 لەخانەی ڤۆڵتاییدا، ئەلەکترۆنەکان لە خۆیانەوە لە ئانۆدەوە دەڕۆن بۆ کاتۆدو بارستەی دەپە مسەکە زۆر دەبێت کاتێك ئایۆنی Cu^{2+} دەبنە گەردیلەی Cu و بارستەی دەپەزنکەکە، کەم دەکات کاتێك گەردیلەکانی Zn دەگۆڕێت بۆ ئایۆنی Zn^{2+}.

بەو خانە وشکانەی لە شێوە 9-5 دا دەردەکەون، سەرچاوەی باوی وزەی کارەباییین، ئەم وشکەخانانە، وەك ئەو خانەشلانەن پێشتر باس کراون، خانەی ڤۆڵتیاییین، سێ جۆرە زۆرتر باوەکەی وشکە خانەکان، باتری زینك ـ کاربۆن، وباتری تفت وباتری جیوەن، ئەم باتریانە بە جیاوازی ماددە ئۆکسێن ولێکەرەوەکان جیاوازن.



شێوە 9-5 زۆرینەی باتریيە باوەکان خانەی ڤۆڵتایی سادە و وشکن.

وشکەخانەکانی زینك ـ کاربۆن

ئەو باتریيانەی (پیلانەی) لە چرا کارەباییەکاندا بەکاردێن وشکە خانەی زینك ـ کاربۆنن، ئەم خانانە بریتین لە دەفری زینك کاری ئانۆد دەکەن پڕدەکرێن لە هەویرێکی تەڕی MnO_2 وگرافیت و NH_4Cl وەك لە شێوە 9-6 (أ) داپیشان دراوە. کاتێك بازنە دەرەکییەکە دادەخرێت، گەردیلەکانی زینك دەئۆکسێن لەسەر جەمسەری سالیب یان ئانۆد.

$$\overset{0}{Zn}(s) \rightarrow \overset{+2}{Zn}^{2+}(aq) + 2e^-$$

ئە ئەلیکترۆنانە بەناو بازنەکەدا دەجووڵێن وسەر لەنوێ بەهۆی تووڵێکی کاربۆنەوە دەچنەوە ناو خانەکە، ئەو تووڵە کاربۆن کاتۆدە، یان جەمسەری موجەبە کە MnO_2ی تێدا لێدەکرێتەوە بە بوونی ئاو بە پێی ئەم نیوە کارلێکەوە:

$$2\overset{+4}{Mn}O_2(s) + H_2O(l) + 2e^- \rightarrow \overset{+3}{Mn_2}O_3(s) + 2OH^-(aq)$$

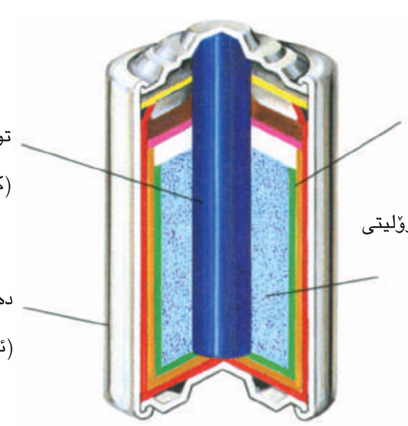
تفتە باترییەکان

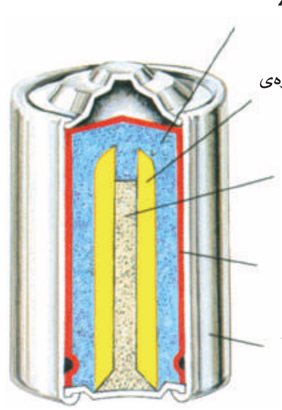
ئەو پیلانەی «باترییانەی» کە لە ئامێری ئیشپێکردنی پەیکە لێکدەرە هەڵگیراوەکان یان ئامێرە ئەلیکترۆنییە بچووکەکاندا هەن، زۆربەی کات وشکە خانەی تفتن. ئەم خانانە تووڵی کاربۆنی کاتۆدیان تێدانییە وەك هی خانەی زینك ـ کاربۆن، نەبوونی ئەو تووڵە کاربۆنە وا لەو خانانە دەکات کە قەبارەیان بچووکتربێ، شێوە 9-6 (ب) نموونەیەکی تفتە باتری پیشان دەدات ئەم خانەیە هەویرێکی کانزایی زینك وهایدرۆکسیدی پۆتاسیۆم لە جیاتی ئانۆدە کانزاییە رەقەکە بەکاردێنێت و نیوە کارلێکی ئانۆد بەم هاوکێشەیەی خوارەوە پیشان دەدرێت:

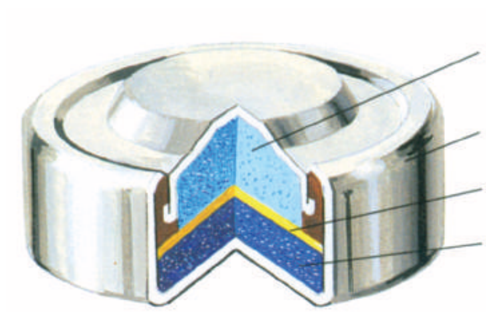
$$\overset{0}{Zn}(s) + 2OH^-(aq) \rightarrow \overset{+2}{Zn}(OH)_2(s) + 2e^-$$

نیوەکارلێکی لێکردنەوە کە لەسەر کاتۆد ڕوودەدات، هەر هەمان ئەو کارلێکەیە کە لە وشکە خانەی زینك ـ کاربۆندا ڕوودەدات.

شێوە 9-6 (أ) لە وشکە خانەی زینك ـ کاربۆندا، زینك دەئۆکسێت بۆ Zn^{2+} لەسەر ئانۆد، ومەنگەنیز (IV) لێ دەکرێتەوە بۆ مەنگەنیز (III) لەسەر کاتۆد. (ب) KOH هەویری ئەلیکترۆلیتی ئەم باترییە تفت دەکات، بۆیە پێی دەڵێن وشکە خانەی ئەلکالی (تفت).







شێوە 9-7 گرنگە، باترییەکانی جیوە لە جیاتی فڕێدان بەکاربهێنرێتەوە، چونکە جیوە ماددەیەکی ژەهرە.

باتری جیوە

باترییە زۆر وردەکان کەلە هۆیەکانی بیستن بەهێزکردن و ژمێرۆك وفلاش کامێرادا هەن، باتری جیوەن وەك لە شێوە 9-7 دا پیشان دراوە، نیوە کارلێکی ئانۆد، وەك هی نیوە کارلێکی وشکە خانەی تفت وایە، بەڵام نیوە کارلێکی کاثۆد یان لێکردنەوە کارلێکێکی جیاوازە. نیوە کارلێکی کاثۆد بەم هاوکێشەیەی خوارەوە باس دەکرێت:

$$\overset{+2}{Hg}O(s) + H_2O(l) + 2e^- \rightarrow \overset{0}{Hg}(l) + 2OH^-(aq)$$

خانەی سووتەمەنی

خانەیەکی ڤۆڵتاییە کە یەکبینە (بەردەوام) کارلێککردووەکان دەدرێت بە خانەکە ، لە کاتێکدا بەرهەمهاتووەکان لادەبرێن و بەپێچەوانەی باترییەوە دەتوانێت لە رووی بنەماوە. تا هەتا کاربکات بە گۆڕینی وزەی کیمیایی بۆ وزەی کارەبایی.

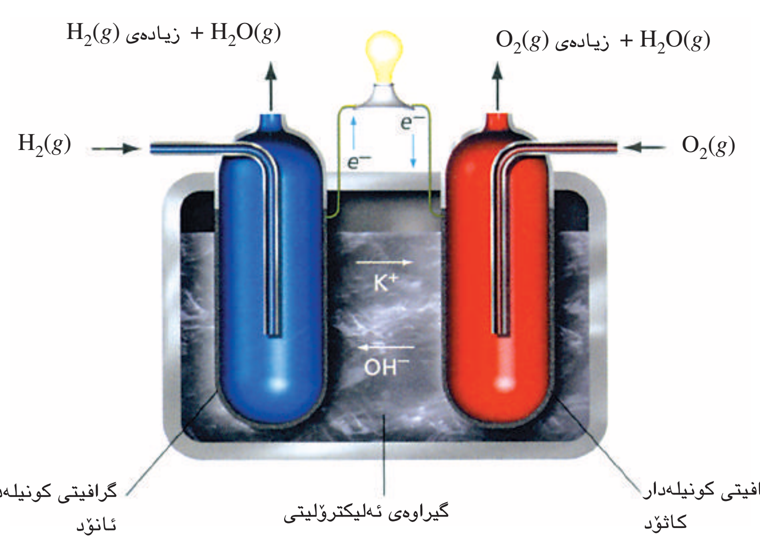
خانەکانی سووتەمەنی کەپشت بەو کارلێکانە دەبەستێت کە لە خوارەوە روون کراوەتەوە لەبەرنامە ئاسمانییەکاندا ئەم خانانە لە شێوە 9-8 دا پیشان دراون:

کاثۆد: $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$

ئانۆد $2H_2(g) + 4OH^-(aq) \rightarrow 4e^- + 4H_2O(l)$

کارلێکی کۆتایی: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

خانەی سووتەمەنی زۆر چالاك وکاران و بەرهەمەکانیشی ژینگەییانە بێوەیین.



شێوە 9-8 کارلێکەکان لەم خانەی سووتەمەنییەدا لەو دوو جەمسەرە کاربۆنەکەدا ڕوو دەدەن کە هاندەرێکی کانزاییان تێدایە، ئاوە پەیدابووەکە بە شێوەی هەڵم لادەبرێت.

داخوران (ژەنگ) وڕیٚ لیٚ گرتنی

داخوران کارلێککردنێکی (کارلێکێکی) کارۆکیمیاییە، کاریگەرییەکی ئابووریی گەورەی هەیە، بۆ نموونە 20% ی پوختەی ئاسن وپۆلاّی بەرهەمهێنراو کە بۆ چاکسازی چوارچیوە وپەیکەری داخوراوی بینا، یان گۆڕینیان بەکاردەهێنرێت. ئاسن کانزای زۆرترین کارتێکراوە بە داخوران واتە ژەنگهێنان. واتە گۆڕان بۆ ئۆکسیدی ئاسن (III)ی ئاوی کە بەپێی ئەم کارلێکە گشتییەی خوارەوە بەرهەم دەهێنرێت:

$$4Fe(s) + 3O_2(g) + xH_2O(l) \rightarrow 2Fe_2O_3{\bullet}xH_2O(s)$$

ژمارەی گەردەکانی ئاو x دەگۆڕدرێت، کە دەبێتە هۆی گۆڕانی ڕەنگی ژەنگەکە. داخورانی ئاسن بە هۆی ئەم کارلێکە کارۆکیمیاییانەی خوارەوە لیك دەدرێتەوە:

ئانۆد: $Fe(s) \rightarrow 2e^- + Fe^{2+}(aq)$

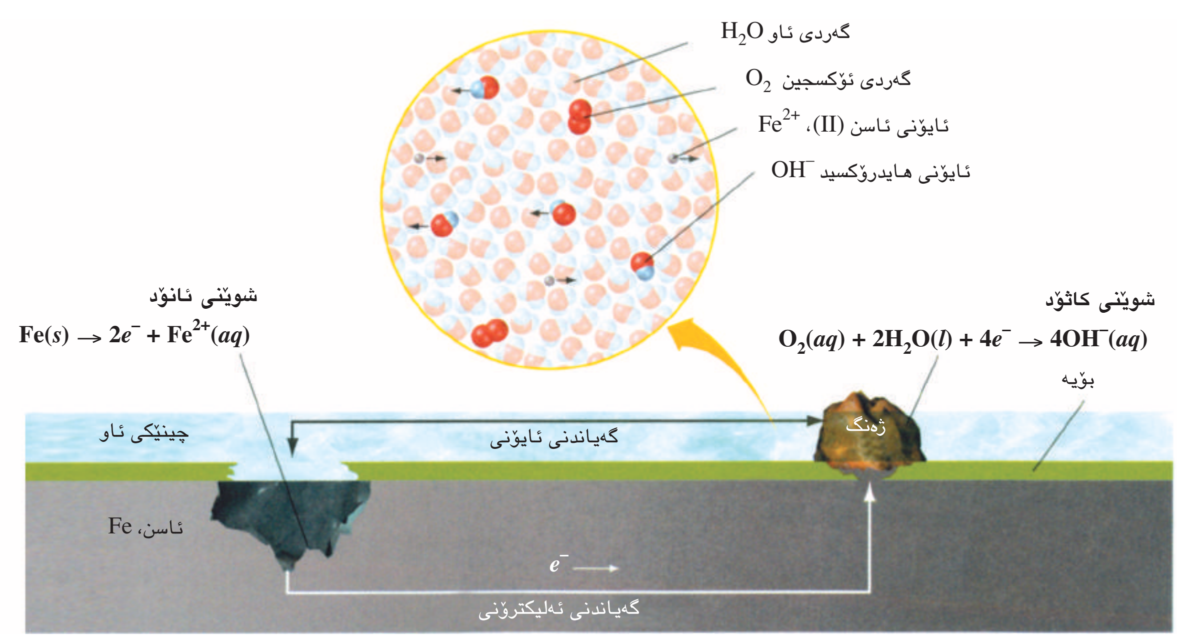
کاتۆد: $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$

کارلێکەکانی ئانۆد وکاتۆد لە چەند شوێنێکی جیاوازی ڕووی کانزاکەدا ڕوودەدات و بازنە کارەباییەکە بە دەرپەڕینی ئەلیکترۆن لە خودی کانزاکەوە تەواو دەبێت، کە وەکو تەلێك ڕەفتار دەکات لەخانە کارۆکیمیاییەکەدا، ئاویش لەسەر ڕووی کانزاکە وەك پردێکی خوێین ڕەفتار دەکات و بۆ ئەوەی داخوران ڕووبدات، هەردەبێت ئاو وئۆکسجین لەگەڵ ئاسنەکەدا هەبن.

کاتێك ئاسنەکە دەکەوێتە بەر ئاو وئۆکسجین وەك لە شێوە 9-9 دا دەردەکەوێت، کانزای ئاسن دەئۆکسێت لە شوێنی ئانۆدەکە بۆ ئایۆنەکانی Fe^{2+}، ئەلیکترۆنە پەیدابووەکان لەو شوێنەدا بەناو کانزاکەدا دەجووڵێت (وەك تەلی خانەکە) بۆ ناوچەی کاتۆدو ئۆکسجین لیٚ دەکرێتەوەو ئایۆنەکانی Fe^{2+} بە ناو ئاوەکەدا بەرەو ناوچە کاتۆدییەکان دەڕۆن و ئایۆنەکانی Fe^{2+} لەگەڵ ئایۆنەکانی OH^- یەکدەگرن و $Fe(OH)_2$ پێکدێننن، کە دەئۆکسێت وژەنگ دروست دەکات (ئۆکسیدی ئاسنی ئاوی $Fe_2O_3{\bullet}xH_2O$).

ئەوەی کردەی داخورانە کە خێرادەکات، بوونی خوێیە تواوەکان یان بەرزی ترشێتی ئاوەندەکەیە چونکە زۆری بوونی ئایۆنەکان جووڵەی ئەلیکترۆنەکان ئاسان دەکات چۆن دەتوانریٚ ڕیٚ لە داخوران بگیریٚ؟ یەکێك لەو ڕێگایانەی کە ڕەوشتە کارۆ کیمیاوی یەکانی کانزاکان بەکاردێنی پێویست دەکات کە پۆڵاکە بە زینك داپۆشریٚ لەکردارێك دا کە پیٚی دەوتریٚ گەلڤەنێن (زینك پۆش کردن).

شێوە 9-9 کارلێکی کاتۆد لەکاتی زۆریی خەستی O_2 دا ڕوودەدات، بەڵام کارلێکی ئانۆد لەو ناوچەیەدا ڕوودەدات کە خەستی O_2 کەم بێت وەك چاڵێك لە کانزادا.





شێوە 9-10 هێڵێکی بۆری نەوتی بەکاثۆد پارێزراو، بەهۆی کێبڵێکی تەریبی زینکەوە.

(زینکپۆشین) یان زینك زینکپۆشکردن، زینك لە ئاسن ئاسانتر دەئۆکسێت لەبەر ئەوە زینك پێش ئاسن دەئۆکسێت و ئەمەیە کە پێی دەڵێن «کاثۆدە پاراستن» وبەو کانزایەی ئاسانتر دەئۆکسێت دەڵێن «ئانۆدی داخوراو» هێڵە بۆرییەکانی نەوت کەلە شێوەی 9-10 دا پیشان دراون، نموونەیەکی پۆڵای کاثۆد پارێزە، بەڵام لە جیاتی زینکپۆشین و بەرگ تێگرتن، زینککە بەتەلێکی کانزا دەگەیێنرێت بە بۆرییەکان لەو بارەدا زینك پێش ئاسن دەئۆکسێت لە پۆڵادا کاتێك ئانۆدی زینك دادەخورێت ئەلیکترۆنەکان دەدات بەکاثۆد واتە پۆڵا وکاتێك زینك ئەوەدەکات ناهێڵێت پۆڵاکە دابخورێت کاتێك پۆڵا دابخورێت، پێویستە بگۆڕدرێت وە لەبەر ئەوەی کانزای زینك توانای داخورانی هەیە، پۆڵا لە داخوران پاریزراودەبێت.

ئەرکی کارەبایی

لەخانەی ڤۆڵتاییدا، هۆکاری ئۆکسێن لەسەر کاثۆد ئەلیکترۆن ڕادەکێشێت بەناو تەلە گەیێنەکەدا، دوور لە هۆکاری لێکەرەوەی سەر ئانۆد، بە **هێزی ئەلیکترۆن ڕاکێشان یان هێزی پاڵپێوەنانی ئەلیکترۆن دەڵێن ئەرکی کارەبایی electric potential**. ئەرکی کارەبایی یان ڤۆڵتێتی بەیەکەی ڤۆڵت (V) گوزارشت دەکرێت (دەردەبڕدرێت). ڤۆڵت وزەی ون (شاراوە) potential energy پیشان دەدات بۆ هەر یەکەیەکی بارگە.

بەڵام تەزوو جووڵەی ئەلیکترۆنەکانە وبەیەکەی ئەمپێر یان (A) دەردەبڕدرێت. ئەرکی کارەبایی وەك ئاوێك وایە لە ئاستێکی بەرزەوە دەڕەڕێبێ بۆ ئاستێکی نزمتر بە کاری ڕاکێشان، جا هەرچەندێك جیاوازی بەرزییەکە زۆرتربێت (ئەرکی لە ڕاکێشان پەیدابوو) ڕاکێشانی ئاو بەهێزتر دەبێت بۆ ئاستێکی نزمتر.

ئەرکی جەمسەرەکان

سەر لە نوێ سەرنجی ئەو خانە ڤۆڵتاییەی شێوە 9-4 بدە، دوو جەمسەری Zn و Cu هەن و هەر یەکە لەو دوو کانزایە ئارەزوویەکی جیاوازی هەیە بۆ وەرگرتنی ئەلیکترۆن، **ئارەزووی نیوەکارلێك بۆ ڕوودان وەك نیوە کارلێکی لێکردنەوە لە خانەیەکی کارۆکیمیاییدا بە ئەرکی لێکردنەوە reduction potential** دەردەبڕدرێت.لە شێوەی 9-4 دوو نیوە خانەکە: توولی زینك لەگیراوەیی $ZnSO_4$ وە توولی مس لەگیراوەیی $CuSO_4$ دان، بەجیاوازی لەنیوان ئەرکی جەمسەرەکەو گیراوەکەی دەووترێت ئەرکی جەمسەر **electrode potential**. کاتێك دوو نیوەکارلێککە پێك دەگەیێنرێن وکارلێك دەست پێ دەکات، جیاوازی لە ئەرکی نێوان دوو جەمسەرەکەدا دەبینرێت، ئەو جیاوازیی ئەرکە یان کە پێی دەڵێن ڤۆڵتێتی هاورێژەیە لەگەڵ وزەی پێویست بۆ جووڵاندنی بارگەیەکی کارەبایی دیاریکراو لە نێوان دوو جەمسەرەکەدا. گەیاندنی ڤۆڵتمیتەرێك بەناو خانە ڤۆڵتاییەکەی Cu || Zn جیاوازی ئەرکی نزیکەی 1.10 V دەخوێنێتەوە، کاتێك خەستی گیراوەی ئایۆنەکان

Zn^{2+} و $1\ M\ Cu^{2+}$ بێت بۆ هەر یەکەیان جیاوازی ئەرك بەهۆی خانەی ڤۆڵتایی تەواوەوە بە ئاسانی دەپێورێت، کە دەکاتە کۆی ئەرکی دوو جەمسەری نیوەکارلێکەکان، بەڵام ناتوانرێت ئەرکی جەمسەرێك بەتەنیایان ڕاستەوخۆ بپێوین، چونکە نابێت گواستنەوەی ئەلیکترۆن ڕوودبدات تاکو ئانۆد وکاثۆد پێك نەگەیێنین وبازنەیەکی تەواو پێك نەهێنین، بەڵام دەتوانرێت بەهای ڕێژەیی ئەرکی نیوە کارلێك لە ڕێی پێوە بەستنیەوە بە نیوە خانەیەکی پێوانەییەوە دیاری بکرێت وەك سەرچاوەیەك وبەناوبانگترینیان جەمسەری هایدرۆجینی پێوانەیی standard hydrogen electrode یان SHE کە لە شێوە 9-11 دا ڕوونکراوەتەوە ولە جەمسەرێکی پلاتین پێك دێت کە نقوم کرابێت لە

گیراوەیەکی 1.00 M ی ترشێکدا ئەو گیراوەیەیش بە گازی هایدرۆجین دەورە دراوە لە ژێر پەستانی 1 atm، و لە پلەی گەرمی 25°C دا، جەمسەرەکانی تر بەپێی توانستی لێکردنەوەی هایدرۆجین لەو بارودۆخەدا ڕیزدەکرێن.

ئانۆدە کارلێکی (کارلێکی ئانۆدی) جەمسەری هایدرۆجینی پێوانەیی بە نیوە کارلێکی پێشینە (ڕاستەوانە) دادەنرێت لەم هاوکێشە هاوسەنگەی خوارەوەدا:

$$\overset{0}{H_2}(g) \rightleftarrows 2\overset{+1}{H^+}(aq) + 2e^-$$

بەڵام نیوەکارلێکی کاتۆدی، کارلێکی پێچەوانەیە ئەرکێکی دەستەبژێری (هەڵبژاردەیی) ی 0.00 V ی بۆ هەردوو نیوە کارلێکەکە دیاری دەکرێت، **لە بارە پێوانەییەکاندا، ئەرکی نیوە خانە پێوراوەکە بەپێی جەمسەری هایدرۆجینی پێوانەیی، بریتییە لە ئەرکی جەمسەری پێوانەیی standard electrode potential**، E^0. ئەرکی لێکردنەوەکان بە نیشانەیەکی دڵنیاکەری ئارەزووی لێکردنەوەی ماددەیەکی دیاریکراوە دادەنرێت، شێوە 12-9 دەری دەخات چۆن SHE بەکاردەهێنرێت، بۆ دۆزینەوەی دوو ئەرکی جەمسەری دوو نیوە خانەی زینك ومس. خشتە 1-9 لاپەڕەی دواتر، نیوە کارلێکی هەندێ جەمسەری باو و ئەرکی لێکردنەوەی هەر یەکەیان ڕوون دەکاتەوە.

هۆکارە ئۆکسێنە بەهێزەکان، وەك Cu^{2+} و F_2 بەهای E^0 ی، موجەبیان هەیە. وە ئەو نیوە کارلێکانەی ئەرکی لێکردنەوەی سالبییان هەیە، ئۆکسان لە لێکردنەوە پەسندتر دەکات. بەها سالبیەکانی E^0 بەڵگەی ئەوەیە کە کانزا یان هەر جەمسەرێکی تر لە هایدرۆجین زۆرتر ئەلیکترۆن بەخشن و هۆکارە لێکەرەوە بەهێزەکانی وەك: Li وZn، بەهای E^0 یان سالبە.

کاتێك نیوە کارلێك بەشێوەی کارلێکی ئۆکسان دەنووسرێت، نیشانەی ئەرکی جەمسەرەکەی دەگۆڕدرێت، وەك نیوە کارلێکەکانی بە شێوەی کارلێکی ئۆکسان و لێکردنەوەی زینك دری دەخەن:

$$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn \qquad E^0 = -0.76\ V$$
$$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^- \qquad E^0 = +0.76\ V$$

جیاوازیی ئەرك، بەناو خانەی هایدرۆجین - زینکدا دەگاتە 0.76 V–، بەو پێیە ئەرکی لێکردنەوەی زینك یەکسانە بە 0.76 V–، نیشانە سالبیەکە مانای ئەوەیە کە ئەلکترۆنەکان لە جەمسەری زینك دەردەپەڕن (چونکە زینك تێیدا دەئۆکسێت) بۆ جەمسەری هایدرۆجین کە ئایۆنەکانی هایدرۆجینی تێدا لێ دەکرێتەوە.

ئەگەر نیوە خانەی مس بەسترا بە جەمسەری هایدرۆجینی پێوانەییەوە. ئەوا پێوانەی جیاوازیی ئەرك 0.34 V+ دەبێت، نیشانە موجەبەکە نیشانەی ئەوەیە کە ئایۆنەکانی $Cu^{2+}(aq)$ ئاسانتر لە ئایۆنەکانی $H^+(aq)$ لێ دەکرێتەوە. دەشێت. ئەرکی لێکردنەوە پێوانەییەکان بۆ پێشبینی ئەوەی ئاخۆ کارلێکی ئۆکسان - لێکردنەوە لەخۆیەوە ڕوودەدات یان نا، بەکاربێت، لەو بارەدا بەهای E^0 موجەبە دەتوانرێت E^0 ی خانەکە لەم هاوکێشەیەوە بدۆزرێتەوە.

$$E^0_{\text{خانە}} = E^0_{\text{کاتۆد}} - E^0_{\text{ئانۆد}}$$

ئەو نیوە کارلێکەی ئەرکی لێکردنەوەی پێوانەیی سالبیتری هەیە، ئانۆد دەبێت لەبەر ئەوەی ئۆکسان لە ئانۆد ڕوودەدات، ئەوا کارلێکی نیوە خانەی ئانۆد پێچەوانەی ئەو کارلێکی لێکردنەوەیەیە کە لە خشتە 1-9 داهاتوو بۆ ئەرکی گشتی خانەکە بەلێ دەرکردنی ئەرکی لێکردنەوەی پێوانەیی کارلێکی ئانۆد ($E^0_{\text{ئانۆد}}$) لە ئەرکی لێکردنەوەی کارلێکی کاتۆد ($E^0_{\text{کاتۆد}}$) دەدۆزرێتەوە.



شێوە 11-9 جەمسەری هایدرۆجین جەمسەرێکی پێوانەیی سەرچاوەیە بۆ پێوانی ئەرکەکانی جەمسەر، ڕووی جەمسەرە پەیوەستەکەی ڕووی گیراوەکە چینێك هایدرۆجینە کە لە لایەن ڕووی پلاتینەکەوە ڕومژکراوە.



شێوە 12-9 هەردوو ئەرکی دوو نیوە خانەکەی زینك ومس بە گەیاندنیان لەگەڵ جەمسەری هایدرۆجینی پێوانەیی، دەپێورێن.

خشتەی 9-1 ئەرکە لێکردنەوە پێوانەییەکان

ئەرکی لێکردنەوەی پێوانەیی E^0 بە ڤۆڵت	کارلێکی نیوە خانە
+2.87	$F_2 + 2e^- \rightleftarrows 2F^-$
+1.49	$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftarrows Mn^{2+} + 4H_2O$
+1.42	$Au^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Au$
+1.36	$Cl_2 + 2e^- \rightleftarrows 2Cl^-$
+1.33	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftarrows 2Cr^{3+} + 7H_2O$
+1.21	$MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightleftarrows Mn^{2+} + 2H_2O$
+1.07	$Br_2 + 2e^- \rightleftarrows 2Br^-$
+0.85	$Hg^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Hg$
+0.80	$Ag^+ + e^- \rightleftarrows Ag$
+0.80	$Hg_2^{2+} + 2e^- \rightleftarrows 2Hg$
+0.77	$Fe^{3+} + e^- \rightleftarrows Fe^{2+}$
+0.56	$MnO_4^- + e^- \rightleftarrows MnO_4^{2-}$
+0.54	$I_2 + 2e^- \rightleftarrows 2I^-$
+0.34	$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Cu$
+0.16	$Cu^{2+} + e^- \rightleftarrows Cu^+$
+0.14	$S + 2H^+(qa) + 2e^- \rightleftarrows H_2S(aq)$
+0.00	$2H^+(aq) + 2e^- \rightleftarrows H_2$
– 0.04	$Fe^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Fe$
– 0.13	$Pb^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Pb$
– 0.14	$Sn^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Sn$
– 0.23	$Ni^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Ni$
– 0.28	$Co^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Co$
– 0.40	$Cd^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Cd$
– 0.41	$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Fe$
– 0.51	$S + 2e^- \rightleftarrows S^{2-}$
– 0.74	$Cr^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Cr$
– 0.76	$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Zn$
– 1.66	$Al^{3+} + 3e^- \rightleftarrows Al$
– 2.37	$Mg^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Mg$
– 2.71	$Na^+ + e^- \rightleftarrows Na$
– 2.76	$Ca^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Ca$
– 2.90	$Ba^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Ba$
– 2.93	$K^+ + e^- \rightleftarrows K$
– 3.04	$Li^+ + e^- \rightleftarrows Li$

پرسی نموونەیی 9-1

کارلێکی کۆتایی خانە بنووسە و ئەرکی خانەی ئەو خانە ڤۆڵتاییە بدۆزەرەوە کە لەم دوو نیوە خانەیەی خوارەوە پێک هاتووە: جەمسەرێکی ئاسن (Fe) لە گیراوەی $Fe(NO_3)_3$ دا وجەمسەرێکی زیو (Ag) لە گیراوەی $AgNO_3$ دا.

شیکاری

1 شی بکەرەوە

دراو: نیوە خانەیەك لە $Fe(s)$ لە $Fe(NO_3)_3(aq)$ و نیوە خانەیەکی تر لە $Ag(s)$ لە $AgNO_3(aq)$ پێك دێت.

نەدراو: $E^0_{خانە}$

2 نەخشەدانێن

1. E^0ی هەر نیوە خانەیەك بدۆزەرەوە (بەشێوەی لێکردنەوە نووسراوە، لە خشتە 9-1 وەوە.

$$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s) \quad E^0 = +0.80\ V \qquad Fe^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Fe(s) \quad E^0 = -0.04\ V$$

2. کاثۆد و ئانۆد دیاری بکە.

Fe لە $Fe(NO_3)_3$ دا ئانۆدە، چونکە ئەرکی لێکردنەوەکەی لە هی Ag کەمترە. بۆیە Ag لە $Ag(NO_3)$ دا کاثۆدە.

3 بدۆزەرەوە

1. کارلێکی کۆتایی خانەکە دیاری بکە و نیوە کارلێکی Ag لەگەڵ 3 لێك بدە بۆ ئەوەی یەکسان بێت بە ژمارەی ئەلەکترۆنە وەرگیراوەکان لەم نیوە کارلێکەدا، ژمارەی ئەلەکترۆنە ونکراوەکان لەکاتی ئۆکسانی ئاسندا، نیوە کارلێکی ئاسن پێچەوانە بکەرەوە، بۆ ئەوەی ببێتە نیوە کارلێکی ئۆکسان.

$$3Ag^+(aq) + Fe(s) \rightarrow 3Ag(s) + Fe^{3+}(aq)$$

2. ئەرکی خانەکە بدۆزەرەوە لە $E^0_{خانە} = E^0_{کاثۆد} - E^0_{ئانۆد}$. سەرنجی ئەوەی خوارەوە بدە: کاتێك نیوە کارلێك لەگەڵ جێگیرێك لێك دەدرێن، E^0 لەگەڵ ئەو جێگیرە لێك نادرێن و وەك خۆی دەمێنێتەوە.

$$E^0_{خانە} = E^0_{کاثۆد} - E^0_{ئانۆد} = +0.80\ V - (-0.04\ V) = +0.84\ V$$

4 هەڵبسەنگێنە

بەهای دۆزراوەی $E^0_{خانە}$ موجەبە کە جەختی ئەوە دەکاتەوە خانەکە ڤۆڵتاییە، وەك دەقی پرسەکە دەڵێت.

کارپێکەرە ڕاهێنان

1. بۆ هەریەك لەم جووتە نیوە خانانە، دوا کارلێکی کارۆ کیمیایی کە لەخۆیەوە ڕوودەدات و بەهای E^0 دیاری بکە:

أ. Ni^{2+}/Ni و $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$

ب. Fe^{2+}/Fe^{3+} و H^+/H_2 (SHE)

وەڵام

1. أ. $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 3Ni \rightarrow 2Cr^{3+} + 3Ni^{2+} + 7H_2O$

$E^0 = 1.33 - (-0.23) = 1.56\ V$

ب. $2Fe^{3+} + H_2 \rightarrow 2Fe^{2+} + 2H^+$

$E^0 = 0.77 - 0.0 = 0.77\ V$

پێداچوونەوەی کەرتی 9-2

1. خانەی ڤۆڵتایی چییە؟

2. ئەرکی جەمسەر چییە؟

3. ئەو دوا کارلێکە کارۆکیمیاییەی کە لە خۆیەوە ڕوودەدات، دیاری بکەو بەهای E^0ی ئەو خانەیە دیاری بکە کەلەم نیوە خانانە پێك کدێن: Na^+/Na و K^+/K.

4. ئەو دوا کارلێکە کارۆکیمیاییەی کە لەخۆیەوە ڕوودەدات دیاری بکە وبەهای E^0ی ئەو خانەیە دیاری بکە کەلەم نیوە خانانە پێك دێن: MnO_2/Mn^{2+} و Cr^{3+}/Cr.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

5. **هەڵسەنگاندنی بیرۆکەکان:** ئانۆدی داخوراو دەشێت بئۆکسێت، بۆچی بەکارهێنانی ئانۆدی داخوراو بە هۆیەکی ڕێگرتن لە داخوران دادەنرێت؟

ئۆتۆمۆبیلەکانی خانەی سووتەمەنی

ئۆتۆمۆبیلی ئایندە بێ ژاوەیە وپاشەڕۆکانی بێ زیانن و خزمەت وپاراستنێکی کەمتری دەوێت کە هی ئێستا. بەپێی بەڵێنەکانی ئەو ئۆتۆمۆبیلانەی بە خانەی سووتەمەنی کاردەکەن، بەڵام چەند کێشەیەك هەیە دەبێت چارەبکرێت پێش ئەوەی دروستکردنی ئۆتۆمۆبیلی خانەی سووتەمەنی بە شێوەیەکی فراوان بتوانرێت جیبەجێ بکرێت. وەك توانستی ئۆتۆمۆبیلەکە بۆ هەڵگرتنی سووتەمەنی و ژێرخانی (شوێنی) سووتەمەنی دەستکەوتن.

تەکنۆلۆجیای پەسەندی ئێستای ئۆتۆمۆبیل ئەوەیە خانەی سووتەمەنیەکە پەردەی پرۆتۆنگۆرکێی هەبێت (PEM) proton - exchange membran سیستمەکە بە تێکەڵکردنی هایدرۆجین لەگەڵ ئۆکسجین لەهەوای دەرەکی وەرگیراو، جووڵەی ئەلەکترۆنەکان (کە لە کارلێکی ئۆکسان ـ لێکردنەوە پەیدادەبێت) بەناو تەلێکی دەرەکیدا بۆ پەیداکردنی ئەو کارەبایەی بۆ خولاندنەوەی ڕەوڕەووی ئۆتۆمۆبیلەکە بەکاردێت، ئەم کردەیە دوو سێ ئەوەندەی لێهاتوویی بزوێنی ناوەسووتە، تەنها بەرهەمیی ئاو وبڕێکی مامناوەندی وزەیە. بەشێوەی گەرمی لەزۆربارردا باتری ئۆتۆمۆبیلی ئاسایی بۆ ئیشکردنی سیستمی کارەبایی ئۆتۆمۆبیلەکە لە بنەڕەتدا دەتوانرێت خانەکانی سووتەمەنی بەهەر سووتەمەنییەك بێت، کە تێرە هایدرۆجین بێت و لەجۆرەها سووتەمەنی کۆڵرایەوە و خوێندرا، گازی سروشتی بەنزین هایدرۆجینی شل، یان پەستێوراو ئەگەر سووتەمەنییە بەکارهێنراوەکە گازی هایدرۆجین نەبوو بزوێنەکە پێویستی بە ئامێرێکی چاککەرەوە دەبێت کە بتوانێت جۆرەها سووتەمەنی تر(وەك میثانۆڵ) بگۆڕێت بۆ هایدرۆجین.

بواری ئەو خانەی سووتەمەنییەی کە وزە دەدات بە ئۆتۆمۆبیلەکە بەستراوە بەو



ڕەنگە لە ئەنجامدا، ئۆتۆمۆبیلەکانی خانەی سووتەمەنی وەك ئەم ئۆتۆمۆبیلە، شوینی ئەو ئەو ئۆتۆمبێلانە بگرنەوە کە بەبەنزین کاردەکەن.

بڕە سووتەمەنییە وە کە دەتوانرێت هەڵبگیرێت لە سووتەمەنیداندا، ئەو هەڵگرتنەی ئیستا بواری ئۆتۆمۆبیلەکان بە 100 کیلۆمەتر دیاری دەکات، پێش ئەوەی سووتەمەنی تێ بکرێتەوە، بایەخداران بەم بوارە لە سیستمەکانی کاربۆنی ڕوومژین کە گەنجینەی ساردکراوە پەستێوراون و بڕی زۆر گەورە هایدرۆجینیان تێدا هەڵدەگیرێت، هایدرۆجین کە ماددەیەکی زۆر سووتۆکە بەڵام گەنجینەی بێ مەترسی گەشەی پێ دراوە، بۆیە ئیتر بابەتی بێوەیی هایدرۆجین هەڵگرتن شارەزایانی سەرقاڵ نەکرد بەڵام هەڵگرتنی بەنزین هێشتا ترسناکە بۆ بێوەیی.

لەگەڵ ئەوەشدا هێشتا گەنجینەی هەڵگرتنی سووتەمەنی هایدرۆجین لەسەر زەوی بڵاو نەبۆتەوە، بەکارهێنە ئەزمونگەرەکانی ئێستا لەوانە دامەزراوە حکومەتییەکانیش گەنجینەی سوتەمەنی هایدرۆجینی تایبەتی خۆیان هەیە وکۆمپانیاکانی ئۆتۆمۆبیل دەڵێن، کە پێویستی بە ژێرخانێکی ئامادەکردنی هایدرۆجین هەیە بۆ ئۆتۆمۆبیلەکانی خانەکانی سووتەمەنی پێش ئەوەی کارکەرانی دەست بکەن بەکڕین. لەلایەکی ترەوە گەشە پێکەرانی ئەم گەنجینانە دەڵێن، پێویستی بە بوونی داخوازی سووتەمەنی هایدرۆجین هەیە، پێش دامەزراندنی ژێرخان بەکارهێنانی هەندێ جۆری سووتەمەنی، وەك میثانۆڵ چارەسەری کێشەی هەڵگرتن ودۆزی ژێزخان دەکات، چونکە ئەو جۆرانە دەتوانرێت بە ڕێگەیەکی

وەك هەڵگرتنی بەنزین هەڵبگیرێت بۆیە دەتوانرێ ئەم جۆرە سووتەمەنییە لە گەنجینەکانی ئێستای بەنزیندا بفرۆشرێت، هەروەها پێویستیشە پاشە رۆو بەکارهێنانی وزە کە، دروستکردن ودابەشکردنی سووتەمەنی هایدرۆجینیش دەگرێتەوە سەرباری پاشەرۆکانی خانەی سووتەمەنی هایدرۆجین، ڕەنگە خودی بەرهەمهێنانی سووتەمەنی هایدرۆجین پاشەرۆی زۆر بگرێتەوە لەگەڵ ئەوەیشدا ئۆتۆمۆبیلەکانی خانەی سووتەمەنی چالاکتردەبێت وسووری ژینگە زۆرتریش دەبێت لە هی ئۆتۆمۆبیلەکانی ئەمڕۆی بزوێنی ناوەسووتدار.

ئێستا هەموو کۆمپانیا سەرەکییەکانی ئۆتۆمۆبیل دەستیان کردوە بە لێکۆڵینەوەی ئۆتۆمۆبیلەکانی خانەکانی سووتەمەنی هەروەك زۆربەی کۆمپانیاکان نموونەی سەرەتای ئۆتۆمۆبیلیان دروست کردوە هەندێکیان بۆ کاروباری دامەزراو و دەزگا حکومەتییەکان بەکارهێناوە، بەڵام ئەو جۆرەی کە لە دواییدا سەرکەوتوو دەبێت لە بازاڕە گشتییەکاندا هێشتا نەزانراوە، هەر چەندە شارەزایان کۆکن لەسەر ئەوەی هایدرۆجین بۆ ئۆتۆمۆبیلە بێ پاشەرۆکان تاکە دەستەبژێری سەرەکییەکە تا ئێستا پێناسەکەی دیاری کراوبێت.

چەند پرسیێك

1. ئەو خانە سووتەمەنییانەی کە هایدرۆجین وەك سووتەمەنی بەکاردێنن، ئاو وبڕێکی مامناوەندی وزەی گەرمی بەرهەم دێنن وەك تەنیا دەرهاوێشتە کاریگەرییە خراپەکانی بۆ ژینگەو دەوروبەر چین، کە ڕەنگە لەو ئۆتۆمۆبیلانە پەیدابن کە جۆرەها سووتەمەنی فرە هایدرۆجین بەکاردێنن؟
2. لەکام جەمسەری خانەی سووتەمەنی (PEM)، ئایۆنەکانی هایدرۆجین پەیدا دەبن: ئانۆد، یا کاثۆد؟

خانە ئەلیکترۆلیتییەکان

کەرتـــی 3-9

نیشانەکانی ڕاییکاری

- خانە ئەلیکترۆلیتی وخانە ڤۆڵتاییەکان پێك بەراورد دەکات.
- باسی کردەی شیکردنەوەی کارەبایی دەکات لە لێکهەڵوەشانی ئاو وبەرهەمهێنانی کانزاکان.
- کردەی بەکارهێنانی ڕووپۆشین لێك دەداتەوە.
- باسی ئەو کردە کیمیاییە دەکات کە لەو خانانەدا ڕوودەدات کە بارگ دەکرێنەوە.

هەندێك کارلێکی ئۆکسان ـ لێکردنەوە لە خۆیانەوە ڕوونادەن، بەڵکو بەهۆی وزەی کارەباییەوە وادەکرێت کە ڕووبدات، جا ئەگەر وزەی کارەبایی پێویست بوو بۆ ڕوودانی کارلێکی ئۆکسان ـ لێکردنەوە ورووداني گۆڕانێکی کیمیایی لە خانەیەکی کارۆکیمیاییدا، ئەو خانەیە خانەیەکی ئەلەکترۆلیتی **electrolytic cell** دەبێت. و زۆربەی بەکارهێنانە بازرگانییەکانی کارلێکەکانی ئۆکسان ـ لێکردنەوە، خانەئەلیکترۆنییەکان بەکاردەهێنن.

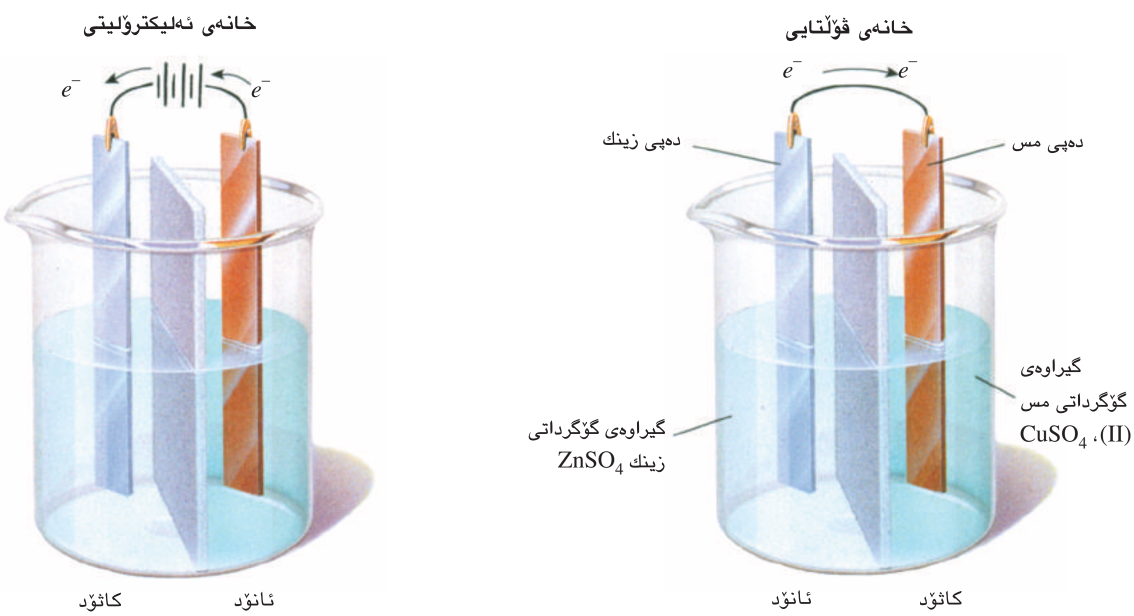
خانە ئەلەکترۆلیتییەکان چۆن کاردەکەن

دەتوانرێت خانە ئەلیکترۆلیتی وخانە ڤۆڵتاییەکان بەهۆی شێوە 9-13 وە پێك بەراورد بکرێن، ئەو خانە ڤۆڵتاییەی لە وێنەکەدا نیشان دراوە کاثۆدێکی مس وئانۆدێکی زینکی هەیە، ئەگەر بگەیێنرێن بە باترییەك بە جۆرێك سەرە موجەبەکەی ببەسترێت بە جەمسەری مس وسەرە سالیبەکەی بە جەمسەری زینکەوە، ئەلیکترۆنەکان بە ئاراستەی پێچەوانەوە دەجووڵێن، باترییەکە خانەکە ناچاردەکات کە کارلێکەکەی پێچەوانە بکاتەوە و جەمسەری زینکەکە دەبێتە کاثۆد و جەمسەری مس دەبێتە ئانۆد. نیوە کارلێکی ئانۆد (کە کانزای مس دەئۆکسێت)، بەمجۆرە دەنووسێت:

$$\overset{0}{Cu} \rightarrow \overset{+2}{Cu^{2+}} + 2e^-$$

بەڵام نیوەی کارلێکی لێکردنەوەی توتیا لە کاثۆد بەم جۆرە دەبێت

$$\overset{+2}{Zn^{2+}} + 2e^- \rightarrow \overset{0}{Zn}$$



شێوە 9-13 ئەو ئاراستەیەی ئەلیکترۆنەکانی تێدا دەجووڵێت پێچەوانە دەبێتەوە ئەگەر خانەی ڤۆڵتایی بەسترا بەسەرچاوەی تەزوویەکی ڕاستەو خۆوە ئەم خانەیە دەبێتە خانەیەکی ئەلیکترۆلیتی.

دوو جیاوازی گرنگ هەیە لە نێوان خانەی ڤۆڵتایی وخانەی ئەلیکترۆلیتیدا:

1. ئانۆد و کاثۆدی خانەی ئەلیکترۆلیتی بەستراون بە باترییەك یان سەرچاوەیەکی تری تەزوویەکی ڕاستەوخۆوە، بەڵام خانەی ڤۆڵتایی وەك سەرچاوەی وزەی کارەبایی ڕەفتار دەکات.

2. خانەی ئەلیکترۆلیتی، ئەو خانانەن کەوزەی کارەبایی کاری تێ دەکات لە سەرچاوەیەکی دەرەکییەوە دەبێتە هۆی ڕوودانی کارلێکی ئۆکسان ـ لێکردنەوەی نالەخۆ، بەڵام خانەی ڤۆڵتایی کارلێکەکانی لەخۆوە ئۆکسان ـ لێکردنەوە دەبێتە هۆی بەرهەمهێنانی کارەبا، لە خانەی ئەلیکترۆلیتیدا وزەی کارەبایی دەگۆڕێت بۆ وزەی کیمیایی، لە خانەی ڤۆڵتاییدا، وزەی کیمیایی دەگۆڕێت بۆ وزەی کارەبایی.

بەکارەبا ڕووپۆشین

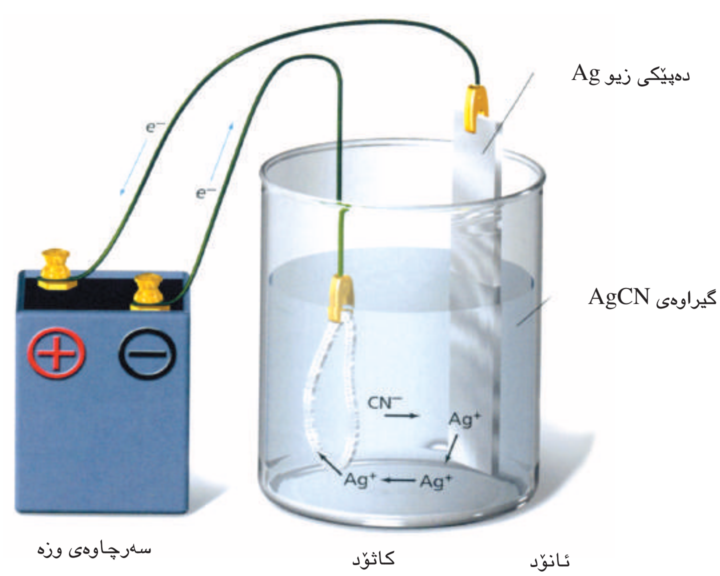
بەو کردە ئەلەکترۆلیتییەی کە ئایۆنێکی کانزایی تێدا لێ دەکرێتەوە و کانزایەکی ڕەق لەسەر ڕوویەکی دیاریکراو دەنیشێت دەڵێن بەکارەبا ڕووپۆشین electroplating .
خانەی بەکارەبا ڕووپۆشین، گیراوەی خوێی کانزا ڕووپۆشەکەی و ئەو تەنەی کە دەویسترێت ڕووپۆش بکرێت (کاثۆد) و پارچەیەك کانزای ڕووپۆشینەکە (ئانۆد) تێدایە. خانەی بەزیو ڕووپۆشین گیراوەی یەکێك لە خوێیەکانی زیوی لە ئاودا تواوەی تێدایە و ئانۆدێکی زیویش، کاثۆد ئەو تەنەیە کە دەمانەوێت ڕووپۆشی بکەین، ئانۆدە زیوەکە دەگەیێنرێت بە جەمسەری موجەبی باترییەکەوە یان هەر سەرچاوەیەکی تری تەزووی ڕاستەوخۆ، ئەو تەنەی دەمانەوێت ڕووپۆشی بکەین دەیبەستین بە جەمسەری سالییەوە، لە شێوە 9-14 ئەو خانەیە دەبینین کە بازنێکی تێدا زیوپۆش دەکرێت، ئایۆنەکانی زیو لەسەر کاثۆد لێ دەکرێتەوە بەپێی ئەم نیوە کارلێکەی خوارەوە و بە شێوەی کانزای زیو دەنیشێت کاتێك ئەلیکترۆن بە بازنە دەرەکییەدا تێ دەپەڕێت:

$$\overset{+1}{Ag^+} + e^- \rightarrow \overset{0}{Ag}$$

لەم کاتەدا کانزای زیو دەئۆکسێت لەسەر ئانۆد، بەپێی ئەم نیوە کارلێکە:

$$\overset{0}{Ag} \rightarrow \overset{+1}{Ag^+} + e^-$$

لە ڕاستیدا زیو لە ئانۆدەوە دەگوێزرێتەوە بۆ کاثۆدی خانەکە.



شێوە 9-14 بازن لەم خانەیەدا ئەو تەنەیە کە دەویسترێت بە چینێکی تەنك زیوپۆشی بکەین. کاتێك ئانۆدی زیوە خاوێنەکە دەتوێتەوە ئایۆنەکانی زیوی تواوە شوێنی ئایۆنەکانی زیوە نیشتووەکەی گیراوەکە دەگرنەوە.

ئەو خانانەی کە بارگ دەکرێنەوە

ئەو خانانەی کە بارگ دەکرێنەوە، کیمیای ئۆکسان و لێکردنەوەی هەردوو خانە ڤۆڵتایی و ئەلیکترۆلیتییەکان کۆدەکەنەوە، کاتێك خانەی بارگ کراوە وزەی کیمیایی دەگۆڕێت بۆ وزەی کارەبایی، وەك خانەی ڤۆڵتایی ڕەفتاردەکات. بەڵام کە بارگ دەکرێتەوە وەك خانەیەکی ئەلەکترۆلیتی ڕەفتاردەکات و وزەی کارەبایی دەگۆڕێت بۆ وزەی کیمیایی.

باتری پێوانەیی 12 ڤۆڵتی ئۆتۆمۆبیل، وەك لە شێوە 9-15 دا پیشان دراوە، پێکهاتووە لە کۆمەڵەیەکی شەش خانەیی بارگ کراون، ئانۆدی هەر خانەیە پارچە قورقوشمێکی لە گیراوەی H_2SO_4 دا نقومکراوە، ئەمەی خوارەوە نیوە کارلێکی ئانۆدە:

$$Pb(s) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow PbSO_4(s) + 2e^-$$

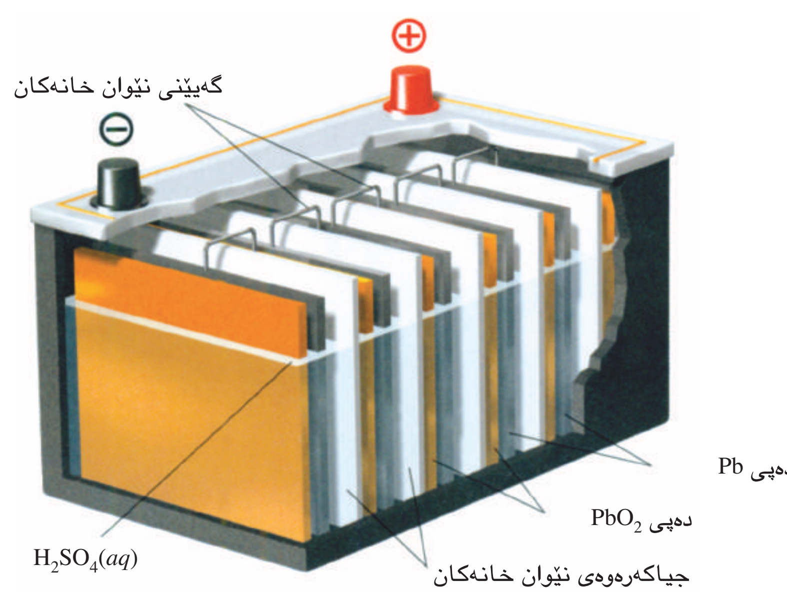
لە کاثۆد، PbO_2 بەپێی ئەم هاوکێشەیە لێ دەکرێتەوە:

$$PbO_2(s) + 4H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq\ )\ 2e^- \rightarrow PbSO_4(s) + 2H_2O(l)$$

کارلێکی ئۆکسان ـ لێکردنەوەی کۆتایی سووڕی بەتاڵکردنەوە بەمجۆرەیە:

$$Pb(s) + PbO_2(s) + 2H_2SO_4(aq) \rightarrow 2PbSO_4(s) + 2H_2O(l)$$

باتری ئۆتۆمۆبیل وزەی کارەبایی پێویستی کەوتنە گەڕی بزوێنەکەی بەرهەم دێنێت، ترشی گۆ گردیك کە بە شێوەیەکی ئایۆنێنراو هەیە و کاردەکرێت، و بەڵام گۆگرداتی قورقوشم $PbSO_4$ بەشێوەی تۆزێکی سپی لەسەر دوو جەمسەرەکە دەنیشێت و هەر کە ئۆتۆمۆبیلەکە کەوتە گەڕ نیوە کارلێکەکان پێچەوانە دەبنەوە لە ژێر کاریگەری ئەو ڤۆڵتییەیدا کە دروستکەرەکە بەرهەمی دێنێت و سەر لە نوێ Pb، PbO_2، H_2SO_4بەرهەم دێتەوە، دەتوانرێت باترییەکە بارگ بکرێتەوە چونکە هەموو کارلێککردووە پێویستەکانی کارلێکە ئەلیکترۆلیتییەکان هەن و هەموو کارلێکەکانیش پێچەوانە کراوەن.



شێوە 9-15 خانە بارگ کراوەکانی باتری ئۆتۆمۆبیل، کارەبا بەرهەم دێنن لە کارلێکی نێوان ئۆکسیدی قورقوشم (IV) وقورقوشم وترشی گۆگردیك.

بەکارەبا شیکردنەوە «شیکردنەوەی کارەبایی»

بە کارەبا ڕووپۆشین و بارگکردنەوەی باتری دوو نموونەن لەسەر شیکردنەوەی کارەبایی، **شیکردنەوەی کارەبایی electrolysis کردەی تێپەڕاندنی تەزووی کارەبایە بەناو خانەیەکدا کە ئەرکی خانە تێیدا سالیب بێت و ببێتە هۆی ڕوودانی ئۆکسان و لیکردنەوە.** لە ڕاستیدا وزەی کارەبایی لێرەدا بۆ ڕوودانی کارلێکی کیمیایی نالەخۆ بەکاردەهێنرێت، بۆ ئەوەی ئەو کارلێکەی خانە ڕوویدات، پێویستە ڤۆڵتییەی دەرەکی (واتە وزەی کارەبای دەرەکی) گەورەتربێت لەو ئەرکەی کە دەشێت کارلێکی خانەی لەخۆو پێچەوانە بەرهەمی بێنێت.

شیکردنەوەی کارەبایی بایەخێکی پیشەسازی گەورە پەیدادەکات و بۆ پوختەکردنی زۆر کانزا لە خاوەکانی بەکاردەهێنرێت، کە کیمیاییانە یەکی گرتووە لەگەڵ ماددەی تری توێکڵی زەویدا.



شێوە 9-16 وزەی باتری کارەبایی بەکاردێت بۆ لێکهەڵوەشانی ئاو، هایدرۆجین لە کاثۆد و ئۆکسجین لە ئانۆد پێك دێت.

بەکارەبا شیکردنەوەی (شیکردنەوەی کارەبایی) ئاو

شیکردنەوەی کارەبایی ئاو کە لە شێوەی 9-16 دا ڕوون کراوەتەوە، دەبێتە هۆی ئەو کارلێکەی خانەی کە ئاو لێوەی لێك هەڵدەوەشێت بۆ دوو توخمەکەی H_2 و O_2. لە بیرت بێ، گازی هایدرۆجین و گازی ئۆکسجین لە خۆیانەوە یەك دەگرن وئاو پێك دێنن. وبەکار دەهێنرێت بۆ ئیش پێکردنی خانەکانی سووتەمەنی کە کارەبا بەرهەم دێنن، لەبەر ئەوە کردەی پێچەوانە (شیکردنەوەی کارەبایی ئاو) نا لەخۆدەبێت و پێویستی بە وزەی کارەبا هەیە، وئەم نیوە کارلێکانەی خوارەوە و لە ئانۆدو کاثۆد ڕوودەدەن:

ئانۆد: $6H_2O(l) \rightarrow 4e^- + O_2(g) + 4H_3O^+(aq)$

کاثۆد: $4H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 2H_2(g) + 4OH^-(aq)$

بەرهەمهێنانی ئەلومنیۆم بە شیکردنەوەی کارەبایی

ئەلومنیۆم یەکێکە لەو توخمە هەرە بڵاوانەی توێکڵی زەوی ولە چاو خۆیدا کانزایەکی چالاکە، بۆیە لەسروشتدا بە شێوەی ئۆکسید لە خاوێکدا هەیە پێی دەڵێن بۆکسایت. ئێستا ئەلومنیۆم لەبواری بازرگانیدا زۆر بەسوودە، بەڵام وا نەبوو تا ساڵی 1888 کە ڕێگایەك دۆزرایەوە بۆ پوختەکردنی لەلایەن شارڵ م. هوڵەوە لە ئەمەریکا و پۆڵ هیرۆڵت لە فەڕەنساوە، بە شێوەیەکی هاوکات و سەربەخۆ ئەویش بە شیکردنەوەی کارەبایی لە کردەیەکدا کە پێی دەڵێن کردەی هول ـ هیرۆڵت.

خاوی بۆکسایت هەر بەتەنیا ئۆکسیدی ئەلومنیۆمی Al_2O_3 تێدانییە. بەڵکو ئۆکسیدەکانی ئاسن وسیلیکۆن وتیتانیۆمی تێدایە، بۆیە پێویستە لە پێشدا ئۆکسیدی ئەلومنیۆم (ئەلومینا) لە ئاوێتەکانی تری ماددە خاوەکە جیابکرێتەوە، ئەلومینای ئاویی خاوێن $(Al_2O_3 \cdot nH_2O)$ دەست دەکەوێت، بە چارەکردنی بۆکسایت بە هۆی هایدرۆکسیدی سۆدیۆمەوە کە لەگەڵ ئەلومینا کارلێك دەکەن، بەڵام لەگەڵ ئاوێتەکانی تری خاوەکە کارلێك ناکەن، دوای ئەوە گیراوەی ئەلومینا جیادەکرێتەوە لە ئاوێتە ڕەقەکانی تر و دەنیشێنرێت بۆ دەستکەوتنی ئەلومینای خاوێن. ئەلومینای خاوێنیش لە کرایۆلایتی شلکراوە Na_3AlF_6 لە 970^oC دا دەتوێنرێتەوە لەخانەیەکی ئەلەکترۆلیتدا کەوا ئایۆنەکانی ئەلومنیۆم لیّ دەکرێتەوە بۆ کانزای ئەلومنیۆم، شلەوە بووی ئەلومنیۆم لە کرایۆلایت وئەلومینای شلەوەبوو قورس ترە، بۆیە کانزای ئەلومینیۆمی شلکراوە دەنیشێتە بنی خانەکەوە تاکو بەشێوەیەکی یەکبینە (بەردەوام) ڕادەکێشرێتە دەرەوە.

شلەوەبووە ئەلیکترۆلیتییەکە ژمارەیەکی زۆر جۆری تێدایە کە ئەلومنیۆمیان تێدایە، لەگەڵ ئەوەشدا کە کیمیای کارلێکی کارۆکیمیایی بە تەواوی ڕوون و تێگەیشتوو نییەو هێشتا زانایان گفتوگۆی ڕاستی جۆرە بەشدارەکانی نیوە کارلێکەکان دەکەن. بەڵام ئەمە کارلێکە گشتییەکەیە:

$$2Al_2O_3(l) + 3C(s) \rightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g)$$

کەکاربۆن ئانۆدە وپۆڵایش کاتۆدی خانەکەیە.

کانزا ئەلومنیۆمە بەرهەمهاتووەکەی ئەم کردەیە، بە ڕێژەی 99.5% خاوێنە ئەم کردەیەی هول ـ هیرۆڵت کارێکی وای کردوە بەرهەمهێنانی ئەلومنیۆم لە ڕووی ئابوورییەوە پەسند بێت، بەڵام ئەم کردەیە وزەیەکی کارەبایی زۆری دەوێت و بەو هۆیەوە کە ئەو وزەیە لە دەوڵەتی ئیماراتی عەرەبی یەکگرتودا زۆرە، ئەلومنیۆم بەم ڕێگایە لە کارگەی دوبال (Dubal) بەرهەم دەهێنرێت، کەلە شێوە 9-17 داپیشان دراوە، کەوتۆتە سەرچیای عەلی لە ئیماراتی (میرنشینی) دوبەی و وزەی بەرهەمهێنانەکەی ساڵانە نزیکەی 920 هەزار تۆنە لە ساڵی 2007دا.



شێوە 9-17 کارگەی (دوبال)ی چیای عەلی، بۆ دروستکردنی ئەلومنیۆم.

کیمیای کارپێکردەیی

بەرهەمهێنانی سۆدیۆم بەشیکردنەوەی کارەبایی

سۆدیۆم ئەو کانزا چالاکەیە کە ئامادەکردنی بەرێگەی کیمیایی ترسناکە ئێستا سۆدیۆم بە شێوەیەکی سەرەکی بەهۆی بەکارەبا شیکردنەوەی شلەوەبووی کلۆریدی سۆدیۆمەوە بەرهەم دەهێنرێت پلەی شلەوەبوونی کلۆریدی سۆدیۆم دەگاتە دەوروبەری 800°C، ئەو تێکەڵە دەکرێتە خانەیەکی ئەلیکترۆلیتییەوە کە پێی دەڵێن خانەی راون بۆ بەرهەمهێنانی کانزای سۆدیۆم بۆیە بەهۆی نزمی پلەی شلەوەبوونی خانەکەوە برێکی کەمتری وزەی کارەبا دەوێت.

پێداچوونەوەی کەرتی 9-3

1. باسی خانەیەکی ئەلیکترۆلیتی بکە.

2. باسی کردەی بەکارەبا ڕووپۆشین بکە.

3. خانەی بارگ کردنەوە چییە؟

4. نموونەیەك بهێنەوە لەسەر چۆنێتی بەکارهێنانی خانەی ئەلەکترۆلیتی لە پیشەسازیدا.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

5. **کارپێکردنی چەمکەکان:** خاوی مس، کانزای زینکی تێدایە کە لەگەڵ Cu دەئۆکسێت، لە ڕێی کردەی خاوێنکردنی ئەلەکترۆلیتییەوە. لەگەڵ ئەوەیشدا، ئایۆنەکانی زینك Zn^{2+} دواتر لێ ناکرێتەوە لەکاتی لێکردنەوەی ئایۆنەکانی Cu^{2+} دا بۆ Cu لەسەر کاتۆد، بۆ دەستکەوتنی کانزای مسی خاوێن، لێکی بدەرەوە چۆن دەتوانرێت Zn لەگەڵ Cu بئۆکسێت، بەڵام ئایۆنەکانیان پێکەوە لێك ناکرێتەوە.

پێداچوونەوەی بەندی 9

کورتەی بەندەکە

1-9

- کیمای کارەبایی، لقێکی کیمیایە لەگەڵ کارپێکردنی کارلێکەکانی ئۆکسان ـ لێکردنەوە کە پەیوەستن بەکارەباوە رەفتار دەکات.
- جەمسەری نقومی گیراوەیەکی ئەلەکترۆلیتی نیوە خانەیە.
- ئانۆد، ئەو جەمسەرەیە کە ئۆکسانی تێدا روودەدات، کاتۆد ئەو جەمسەرەیە کە لێکردنەوەی تێدا روودەدات.
- خانە، لە دوو جەمسەری بەتەلێك پێك گەیێنراو پێك هاتووەکە ئەلیکترۆنی پێدا دەگوێزرێتەوە وبە پردێکی خوێین (یان دیوارێکی کونیلەدار) کە ئایۆنەکانی لێوە تێ دەپەرێت بۆ هاوسەنگکردنی بارگە.
- خانەی کارۆکیمیایی سیستمێکی جەمسەر و ئەلیکترۆلیتە کارلێکی کیمیایی تێیدا وزەی کارەبایی بەرهەم دێنێت یان تەزووی کارەبایی تێیدا گۆڕانی کیمیایی بەرهەم دێنێت.

زاراوەکان

کیمیای کارەبایی electrochemistry (235) — نیوە خانە half-cell (236) — کاتۆد cathode (236)

جەمسەر electrode (236) — ئانۆد anode (236)

2-9

- خانەی ڤۆڵتایی، پێیشی دەڵێن خانەی گەلڤانی، لەخۆوە کارلێکی ئۆکسان ـ لێکردنەوە بۆبەرهەمهێنانی وزەی کارەبایی بەکاردێنێت، باتری وخانەی سووتەمەنی نموونەی خانەی ڤۆڵتایین.
- خانەکانی سووتەمەنی، ئەو خانە ڤۆڵتاییانەن کە تێکردنی کارلێککردووەکان و لێ دەرهێنانی بەردەوامی بەرهەماتووەکانیان تێدا روودەدات.
- پێویستە پێوانەی جیاوازیی ئەرك لەرێی خانەیەکی تەواوەوە جێبەجێ بکرێت، چونکە هەرگیز ناتوانرێت کارلێکی وابکرێت کە گواستنەوەی ئەلەکترۆنەکان رووبدات تاکو ئانۆد نەگەیینرێت بە کاتۆد وبازنەیەکی تەواویان لێ پێك نەهێنرێت، بەو جۆرە ئەرکی جەمسەری پێوانەیی نیوە خانە بە گوێرەی جەمسەری هایدرۆجینی پێوانەیی SHE دەپێورێت.
- ئەرکی لێکردنەوەی پێوانەیی E^0، وەك نیوە کارلێکی لێکردنەوە دەخرێتە بەرچاو، هۆکارە ئۆکسێنە بەهێزەکان E^0ـەکە یان موجەبە، بەڵام هۆکارە لێکەرەوە بەهێزەکان E^0 سالیبە.
- بەهای E^0ی خانەی ڤۆڵتایی موجەبە.
- داخوران (ژەنگهێنان) کاتێك روودەدات کە ئاسن دەکەوێتە بەر ئۆکسجین وئاو، یەکێك لە پەسەندترین رێگاکانی بەرهەڵستی داخوران، بەکارهێنانی پاراستنی کاتۆدییە.

زاراوەکان

خانەی ڤۆڵتایی voltaic cell (238) — ئەرکی لێکردنەوە reduction potential (242) — ئەرکی پێوانەیی جەمسەر

ئەرکی کارەبایی electric potential (242) — ئەرکی جەمسەر electrode potential (242) — standard electrode potential (243)

3-9

- خانە ئەلیکترۆلیتییەکان، ئەو خانانەن کە لە سەرچاوەیەکی دەرەکییەوە وزەی کارەبا یان دەردرێتێ و کارلێکی نالەخۆ روودەدات.
- بەهای $E^0_{خانە}$ی خانەی ئەلیکترۆلیتی، سالیبە.
- شیکردنەوەی کارەبایی، کاریگەرییەکی ئابووری گەورەی هەیە، کارپێکردنەکانی خانەی ئەلیکترۆلیتی ئەمانەن: بەکارەبا رووپۆشینی رووە کانزاییەکان، باتریبە بارگ کراوەکان، ئەلومنیۆم بەرهەمهێنان، خاوێنکردنی کانزاکان.

زاراوەکان

خانەی ئەلیکترۆلیتی electrolytic cell (247) — بەکارەباڕووپۆشین electroplating (248) — بەکارەبا شیکردنەوە (شیکردنەوەی کارەبایی) electrolysis (250)

هەڵبژاردن لە چەند وەڵامێك

1. ئەو جەمسەرەی لێکردنەوەی تێدا ڕوودەدات یەکێکە لەمانەی خوارەوە:
أ. ئانۆد. ج. یان ئانۆد یان کاثۆد.
ب. کاثۆد. د. نیوە خانە.

2. بگەڕێوە بۆ خشتەی ئەرکی لێکردنەوەی پێوانەیی لە خوارەوە. خانەیەکی ڤۆڵتایی دەپێکی کانزای زینك، لە گیراوەیەکی ئایۆنەکانی زینك تێدابوو، لە یەکێك لە نیوە خانەکاندا، لە نیوە خانەکەی تردا، دەپێکی کانزای تەنەکە لە گیراوەی ئایۆنەکانی تەنەکەدای تێدابوو کە ئەم خانەیە کاربکات:
أ. Sn دەئۆکسێت Zn^{2+} لێ دەکرێتەوە.
ب. Sn لێ دەکرێتەوە Zn^{2+} دەئۆکسێت.
ج. Sn^{2+} دەئۆکسێت و Zn لێ دەکرێتەوە.
د. Sn^{2+} لێ دەکرێتەوە و Zn دەئۆکسێت.

3. کاتێك خانەیەکی بارگ کردە، بارگ دەکرێتەوە، خانەکە وەك خانەی .... کاردەکات:
أ. سووتەمەنی. ج. ڤۆڵتایی.
ب. ئەلەکترۆلیتی. د. ئەلکالی.

4. سەرنجی خشتەی ئەرکەکانی لێکردنەوەی پێوانەیی لە خوارەوە بدە. ئەرکی پێوانەیی خانەی $Sn|Sn^{2+}||Cr^{3+}|Cr$ دەکاتە -0.60 V. ئەرکی لێکردنەوەی پێوانەیی جەمسەری Cr^{3+}/Cr چەندە؟
أ. $+0.88$ V. ج. -0.88 V.
ب. $+0.74$ V. د. -0.74 V.

کارلێکی نیوە خانە	ئەرکی لێکردنەوەی پێوانەیی E^0 (بەڤۆڵت)
$Au^{+3} + 3e^- \rightleftarrows Au$	+ 1.50
$Cu^{+2} + 2e^- \rightleftarrows Cu$	+ 0.34
$Fe^{+2} + 2e^- \rightleftarrows Fe$	– 0.41
$Sn^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Sn$	– 0.14
$Zn^{+2} + 2e^- \rightleftarrows Zn$	– 0.76
$Mg^{+2} + 2e^- \rightleftarrows Mg$	– 2.37

5. سەرنجی خشتەی ئەرکی لێکردنەوەی پێوانەیی سەرەوەبدە. کام لەم دوو کانزایە Zn یان Au دەتوانێت ئایۆنەکانی Sn^{2+} لێ بکاتەوە بۆ Sn ، کاتێك بخرێتە ناوگیراوەی ئایۆنەکانی Sn^{2+}ەوە؟
أ. Zn. ب. Au.
ج. هەردووکیان Zn یان Au دەتوانن ئایۆنەکانی Sn^{2+} لێ بکەنەوە.
د. هیچیان، نە Zn ونە Au ناتوانن ئایۆنەکانی Sn^{2+} لێ بکەنەوە.

6. کاتێك کانزایەکی دیاریکراو بە کانزای زیو ڕووپۆش (زیوپۆش) دەکرێت، Ag^+:
أ. لەسەر ئانۆد دەئۆکسێت.
ب. لەسەر ئانۆد لێ دەکرێتەوە.
ج. لەسەر کاثۆد دەئۆکسێت.
د. لەسەر کاثۆد لێ دەکرێتەوە.

7. کام کانزا باشترین پاراستنی کاثۆدی (کاثۆدە پاراستن) لە داخوران بۆ پردێکی ئاسن دەستەبەر دەکات.
أ. Au . ج. Cu .
ب. Sn . د. Mg .

پێداچوونەوەی چەمکەکان

8. لە نیوە خانەی $Zn^{2+}(aq)\ 2e^- \rightarrow Zn(s)$ دا، جەمسەر کامەیە؟ و ئایا ئەو نیوە کارلێکە، کارلێکێکی ئانۆدییە یان کاثۆدی؟

9. کاری دیواری کونیلکە دار چییە؟

10. دواکارلێك وهێماکاریی خانەی بۆ هەر جووتە نیوە خانەیەکی خوارەوە بنووسە، وا دابنێ کە یەکەم نیوە خانەی دراو لە هەر جووتێکدا نیوە خانە ئەنۆدییەکەیە:
أ. Ag^+/Ag ،Co^{2+}/Co.
ب. Au^{3+}/Au ،Zn^{2+}/Zn.
ج. Hg^{2+}/Hg ،K^+/K

11. پێکهێنەرەکانی خانەی کارۆکیمیایی چین وچۆن بارگەی کارەبایی دەجووڵێت لە ڕێی ئەو پێکهێنانەوە.

12. باسی خانەیەکی ڤۆڵتایی بکەو دوو نموونەی لەسەر بهێنەوە.

13. جیاکاری بنچینەیی خانەیەکی سووتەمەنی بەسەر باتریدا چییە لە پەیداکردنی وزەی کارەباییدا؟

14. لێکی بدەرەوە بۆچی داخوران بە خانەیەکی ڤۆڵتایی دەژمێردرێت؟

15. گفت وگۆلەسەر سوودی ڕێگاکانی بەرهەڵستی داخوران و زیانەکانی بکە.

16. کام نیوە کارلێك زۆرتر دەشێت کارلێکی ئۆکسان بێت: کارلێکێك ئەرکی لێکردنەوەی پێوانەییەکەی -0.42 V ، یان یان کارلێکێك ئەرکی لێکردنەوەی پێوانەییەکی $+0.42$ V بێت؟

17. بۆچی بە باترییەکانی وشکە خانەکان دەڵێن وشکە خانە، لەگەڵ ئەوەیشدا کە کیمیای ئەم باترییانە، ئاویان تێدایە؟

18. أ. مەبەست لە جیاوازی ئەرکی نێوان دوو جەمسەری خانەیەکی ڤۆڵتایی لێك بدەرەوە.

ب. چۆن جیاوازی ئەرك دەپێورێت؟ یەکە بەکارهێنراوەکان چین؟

19. بۆ جەمسەری هایدرۆجینی پێوانەیی، ئەرکی جەمسەر $0.00V$ بەکاردەهێنرێت، لێکی بدەرەوە بۆچی ئەم ڤۆڵتییەیە دیاری کراوە؟

20. أ. ئەو زانیارییە چییە کە ئەرکی لێکردنەوەی پێوانەیی بۆ نیوە خانەیەکی دیاریکراو دەستەبەری دەکات؟

ب. بەهای ئەرکی لێکردنەوەی ڕێژەیی نیوە کارلێکێکی دیاریکراو دەربارەی ئارەزوی کارلێکی ئۆکسان ولێکردنەوە چی پیشان دەدات؟

21. چی دەبینیت، کاتێك ئەم خانەیەی خوارەوە دەست دەکات بە کارلێکردن؟ $Ba(s) \mid Ba^{2+}(aq) \parallel Sn^{2+}(aq) \mid Sn(s)$

22. لە شیکردنەوەیەکی کارەباییدا، کام کارلێك لەسەر کاتۆد ڕوودەدات؟

23. لێکی بدەرەوە بۆچی ناتوانرێت ئاو بەکاربهێنرێت لە خانەی ئەلەکترۆلیتیدا لەکاتی بەرهەمهێنانی ئەلومنیۆمدا؟

24. ڤۆڵتییەی ئەو خانەیە بدۆزەرەوە کە دوا کارلێکەکەی شیکردنەوەی کارەبایی گیراوەی کلۆریدی کادمیۆم بۆ توخمەکانی بێت؟

25. بەپێی زانیارییە کارۆکیمیاییەکان، ئایا دەتوانرێت تەنێکی لە کانزای زینك دروستکراو نیکڵ پۆش بکرێت؟ بە بەکارهێنانی گیراوەی نیتراتی نیکڵ؟ لێکی بدەرەوە.

26. خانەی ڤۆڵتایی وخانەی ئەلەکترۆلیتی لە ڕووی سروشتی دوا کارلێکەوە لێك جیابکەرەوە.

27. أ. بەکارەبا ڕووپۆشین چییە؟

ب. پێناسی ئانۆد وکاتۆد لەم جۆرە کردەیەدا دیاری بکە.

چەند پرسێك

28. بۆ هەر جووتە نیوە خانەیەکی خوارەوە، دوا کارلێکی لە خۆوە ڕوودراو بنووسە:

أ. Na^+/Na ،Ni^{2+}/Ni .

ب. F_2/F^- ،S/H_2S .

ج. Br_2/Br^- ،Cr^{3+}/Cr .

د. MnO_4^-/Mn^{2+} ،Co^{2+}/Co .

29. بەهای E^0 ی خانەکانی پرسی پیشوو دیاری بکە.

30. گریمان کیمیا گەران وایان دانا کە نیوە خانەی $I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$ جەمسەری پێوانەییەوە ئەرکێیان بۆ دیاری کرد بەهاکەی سفر ڤۆڵت بوو:

أ. بەهای E^0 ی نیوە خانەی $Br_2 + 2e^- \rightarrow 2Br^-$ چەند دەبێت؟

ب. بەهای E^0 ی نیوەخانەی $Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$ چەند دەبێت؟

ج. گۆڕانی بیزاوی بەهای E^0 ی ئەو کارلێکە چەندە کە $Br_2 + I^-$ ی تێدابێت، ئەگەر نیوە خانەی I_2 پێوانەیی بێت؟

31. ئەگەر دەپێکی نیکڵ لە گیراوەیەکی $AgNO_3$ دا نقوم کرا، پێشبینی چی دەکەیت ڕوودەدات؟ ڕوونی بکرەوە بەهای E^0 و هاوکێشە بەکاربێنە.

پێداچوونەوەی هەمەجۆر

32. پێشبینی بکە کە ئاخۆ هەر یەکە لەم کارلێکانە خوارەوە لە خۆیانەوە ڕوودەدەن وەك نووسراوە، ئەویش بەدیاریکردنی بەهای E^0 ی ئەرکی کارلێکەکە هاوسەنگی هاوکێشەی گشتی بنووسە بۆ هەر کارلێکێك کە لە خۆیەوە ڕوودەدات.

أ. $Mg + Sn^{2+}$. ج. $Li^+ + Zn$.

ب. $K + Al^{3+}$. د. $Cu + Cl_2 \rightarrow$.

33. بۆچی دەشێت تفتە باتری، لە خانەکانی زینك ـ کاربۆنی وشك بچووکترین؟

34. وێنەی خانەیەکی ڤۆڵتایی بکێشە، کە لە دوو نیوە پێك هاتبێت: Ag لە $AgNO_3$ و Ni لە $NiSO_4$ دا، ئانۆد وکاتۆد دیاری بکەو، ئەو ئاراستانە دەربخە کە ئەلیکترۆن وئایۆنەکانی پێ دەجوولێت لەسەر وێنەکە.

35. ئایا دەتوانرێت گیراوەی $Sn(NO_3)_2$ لە دەفرێکی ئەلومنیۆمیدا هەڵ بگیرێت؟ ئەوە لێك بدەرەوە، بەهاکانی E^0 بەکاربهێنە.

36. خانەیەکی ڤۆڵتایی لە جەمسەرێکی کادیۆم لە گیراوەی $CdSO_4$ دا وجەمسەرێکی زینك لە گیراوەی $ZnSO_4$ دا پێك هاتبوو، دوو نیوە خانەی لێك جیاکراوە بە بەربەستێکی کونیلەدا.

أ. کامیان کاتۆد وکامیان ئانۆد دەبێت؟

ب. ئاراستەی جوولەی ئەلەکترۆنەکان چۆنە؟

ج. هاوکێشەی هاوسەنگی دوو نیوە کارلێکەکەو دوا هاوکێشەی کارلێکەکە بنووسە.

37. ئایا ئەم دوو جەمسەرەی خوارەوە بۆ دروستکردنی باترییەکی باش دەگونجێت؟ ئەوە لێك بدەرەوە:

$Cd \rightarrow Cd^{2+} + 2e^-$ و $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$

38. أ. چی ڕوودەدات ئەگەر کەوچکێکی ئەلومنیۆم بۆ تێکدانی گیراوەیەکی $Zn(NO_3)_2$ بەکاربهێنیت؟

ب. ئایا دەگونجێت دەپێکی زینك بۆ جولاندنی گیراوەیەکی $Al(NO_3)_3$ بەکاربهێنین؟ لێکی بدەرەوە بە بەکارهێنانی بەهاکانی E^0.

39. کارلێکەکانی ئانۆد وکاتۆد هەموو ئەو جۆرە باترییانەی خوارەوە بنووسە:

أ. کاربۆن – توتیا   ج. جیوە

ب. ئەلکالی (تفتە پاتری)

40. أ. بۆچی هەندێ ئەرکی لێکردنەوەی پێوانەیی موجەب و هەندێکیان سالبیە؟

ب. بەهای E^0ی کانزایەك بە چالاکییەکەی بەراورد بکە.

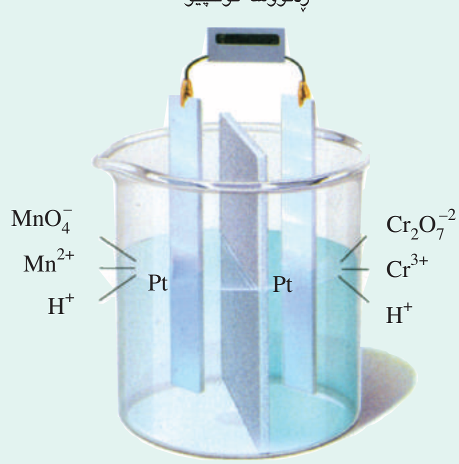
بیرکردنەوەیەکی ڕەخنەگرانە

41. نموونەی کارپێکردن: ڕوونی بکەرەوە چۆن کیمیای ئۆکسان ـ لێکردنەوەی هەردوو خانەی ڤۆلتایی و ئەلیکترۆلیتی، لە کیمیای خانە بارگەکردنەوەکاندا کۆ کراوەتەوە؟

42. کارپێکردنی بیرۆکەکان: لە باتری قورقوشمیندا (قورقوشمدا)، وەك باتری ئۆتۆمۆبیل دەتوانرێت پلەی بەتاڵبوونەوەی باترییەکە دیاری بکرێت، بەوەی چڕی شلی باترییەکە بپێورێت، ئەوە ڕوون بکەرەوە چۆن دەکرێت؟

43. کارپێکردنی بیرۆکەکان: لە پاتری قورقوشمدا ناتوانرێت باترییەکە بە شێوەیکی دیاری نەکراو بارگ بکرێتەوە، ئەوە ڕوون بکەرەوە.

44. لێکدانەوەی وێنەی ڕوونکەرەوە « وێنەی زانیارییەکان: لە خوارەوە وێنەی خانەیەکی ڤۆلتایی هەیە، پێناسی ئەو ماددەیە دیاری بکە کە دەئۆکسێت ئەگەر ڕێگای تێپەڕینی تەزو بدرێت.



لێکۆڵینەوەو نووسین

45. بچۆ بۆ کتێبخانەو بەکارەبا ڕووپۆشین لە پیشەسازیدا بخوێنەرەوە، سێ کانزا سەرەکییەکەی لە ڕووپۆشیندا بەکاردێن چین؟ چەند تۆنی مەتری لەهەر یەکەیان ساڵانە بەکار دەهێنرێت لە بەکارەبا ڕووپۆشیندا لە جیهاندا؟ ڕاپۆرتێك لەو بارەیەوە بنووسە.

46. لە جۆرەها باتریی بۆ ئۆتۆمۆبیلی کارەبایی سازکراو بکۆڵەرەوە و ڕاپۆرتێك بنووسە لەبارەی سوود وزیانی ئەو جۆرە باترییانەوە.

بریبە هەڵسەنگاندن

47. ڕاییکاری: چاوێك بەو باترییانەدا بخشێنە کە لە ماڵەکەتدا بەکاریان دەهێنیت، ئەو ڤۆڵتییەتەی هەر باترییەك هەیەتی بدۆزەرەوە و کارلێکی کارەبایی کیمیایی هەر یەکەیان بنووسە کە تێیدا بەکارهێنراوە، هۆی بەکارهێنانی ئەو کارلێکە کارۆکیمیاییە بەدیاریکردن پێشنیاز بکە، لە هەر بارێکدا.

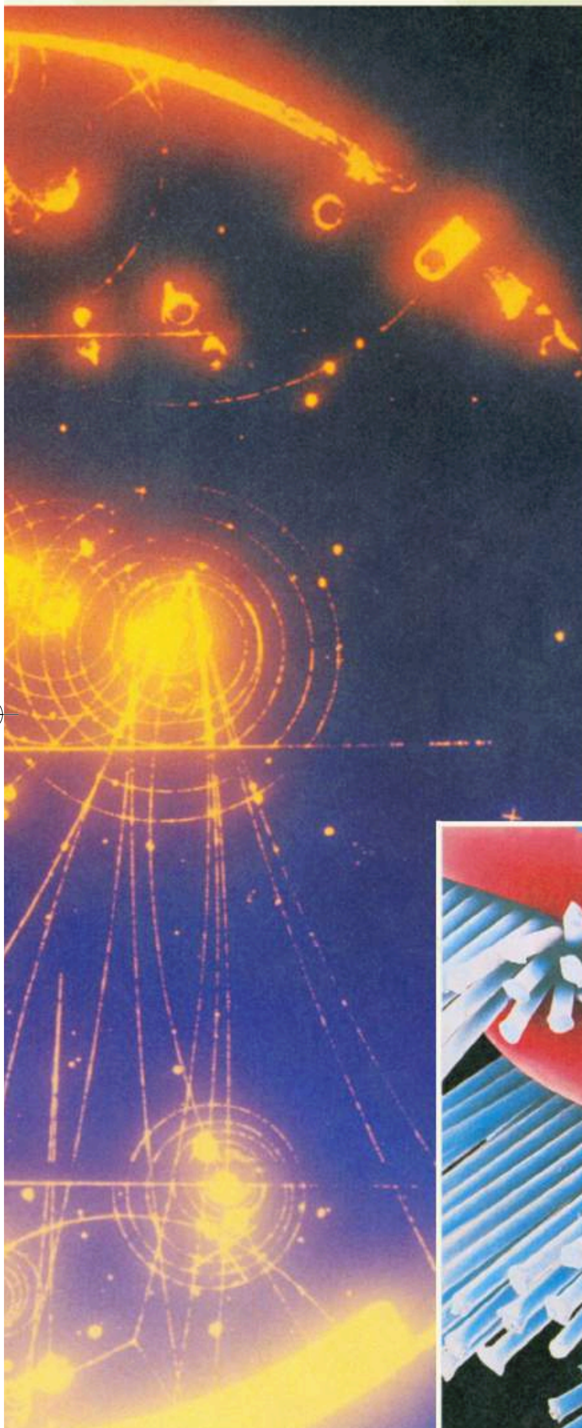
48. ئەگەر ناوەخنی زیوی پێ پڕکردنەوەی ددانی کەسێك بەر پارچە وەرەق ئەلومنیۆمی شیرینییەك کەوت، لیك وەك ئەلەکترۆلیتێك ڕەفتار دەکات وخانەیەکی کارۆکیمیایی پێك دێت، سووکە ئازارێکی دەبێت، لێکی بدەرەوە چی ڕوودەدات بە بەکارهێنانی کارلێکی نیوە خانەکان وبەهاکانی E^0.

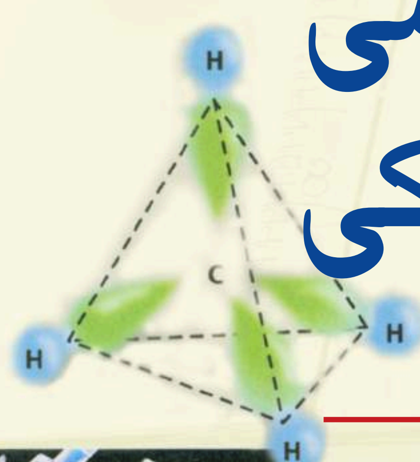
پرۆژەیەکی زانستی

49. پەیجورو بەدواداچوونی باشی ئەو باترییە بازرگانییانەی لە بازاڕدا هەن.

بەشی 3

کیمیای ئەندامی و ناوکی





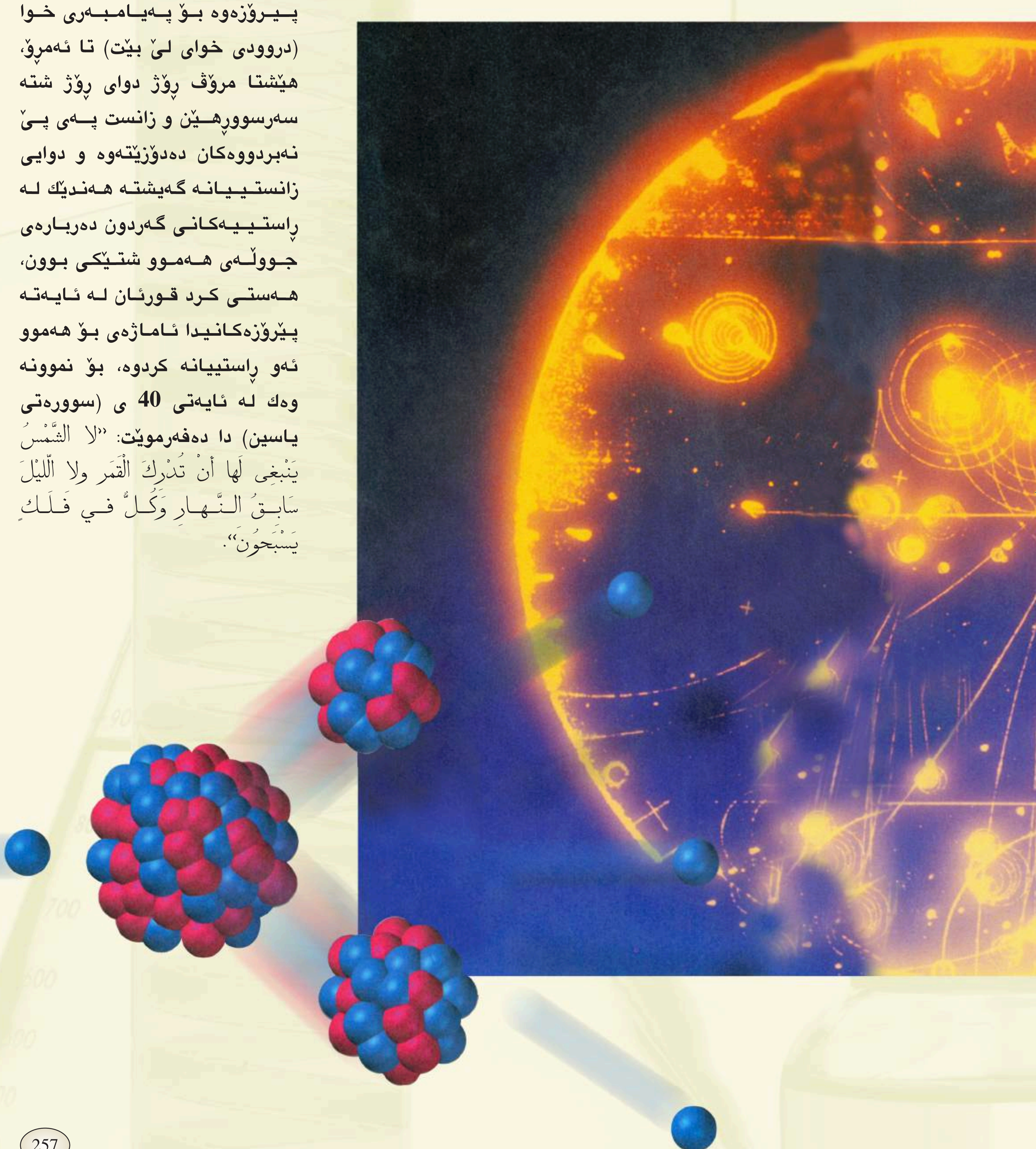


بەندەکان

10 کاربۆن و هایدرۆکاربۆنەکان
11 ئاوێتە ئەندامییەکانی تر
12 کیمیای ناوکی

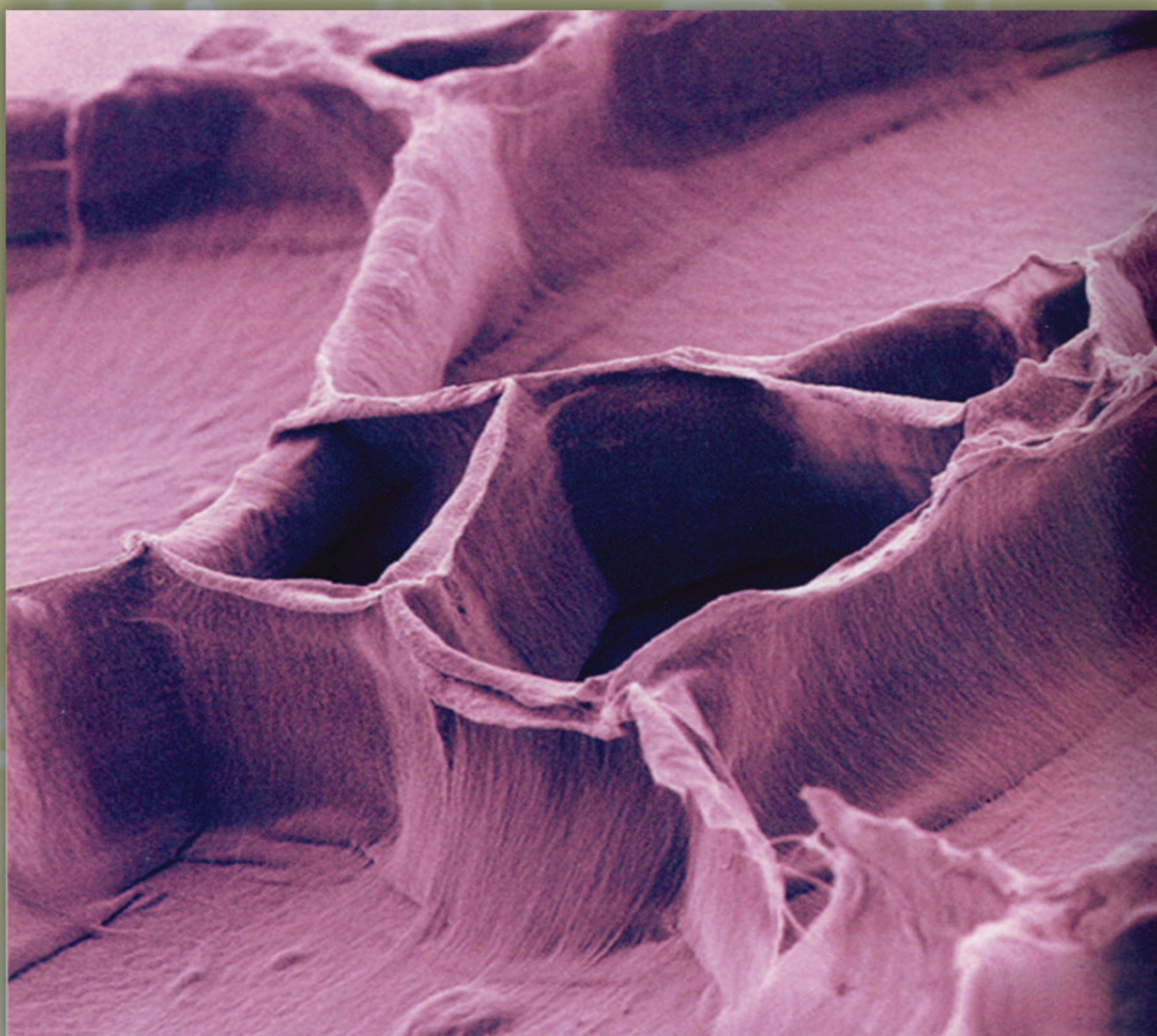
قورئان سەرچاوەیەکی زانست

لە هاتنە خوارەوەی قورئانی پیرۆزەوە بۆ پەیامبەری خوا (دروودی خوای لێ بێت) تا ئەمڕۆ، هێشتا مرۆڤ ڕۆژ دوای ڕۆژ شتە سەرسووڕهێن و زانست پەی پێ نەبردووەکان دەدۆزێتەوە و دوایی زانستییانە گەیشتە هەندێك لە ڕاستییەکانی گەردون دەربارەی جووڵەی هەموو شتێکی بوون، هەستی کرد قورئان لە ئایەتە پیرۆزەکانیدا ئاماژەی بۆ هەموو ئەو ڕاستییانە کردوە، بۆ نموونە وەك لە ئایەتی 40 ی (سوورەتی یاسین) دا دەفەرموێت: "لا الشَّمْسُ یَنْبغِی لَها أنْ تُدْرِكَ الْقَمَر ولا اللّیْلَ سَابِقُ النَّهارِ وَكُلٌّ في فَلَكٍ یَسْبَحُونَ".



بەندی 10

کاربۆن و هایدرۆکاربۆنەکان



nanotubes بریتیین لە لوولەکی بۆشی کاربۆنی خاوێن ، ئەستوورییەکەیان هەزارە هاجار لە مووی مرۆڤ باریکترن و دەیان ئەوەندەی پۆڵا کە هەمان بارستەیان هەبێت بەهێزترن.

کـەرتـــی 1-10

بوون و گرنگی کاربۆن

نیشانەکانی ڕاییکاری

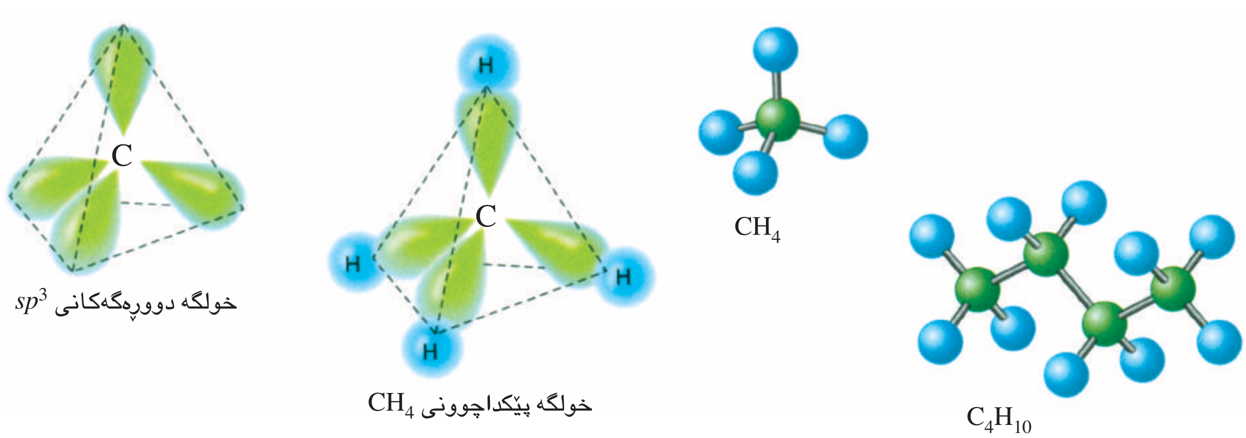
- توانستی گەردیلەی کاربۆن بۆ پێکهێنانی هاوبەشەبەند دەبەستێت بە پێکهاتنی ئەلیکترۆنی و خولگە دوورەگەکانیەوە.
- شێوە هاوتاکانی کاربۆن و جیاوازی شێوگە پێکهێنەکانیانمان پێ دەناسێت.
- کاریگەریی جیاوازیی شێوگی پێکهاتنی شێوە هاوتاکانی کاربۆن لە ڕەوشتەکانی لێك دەداتەوە.

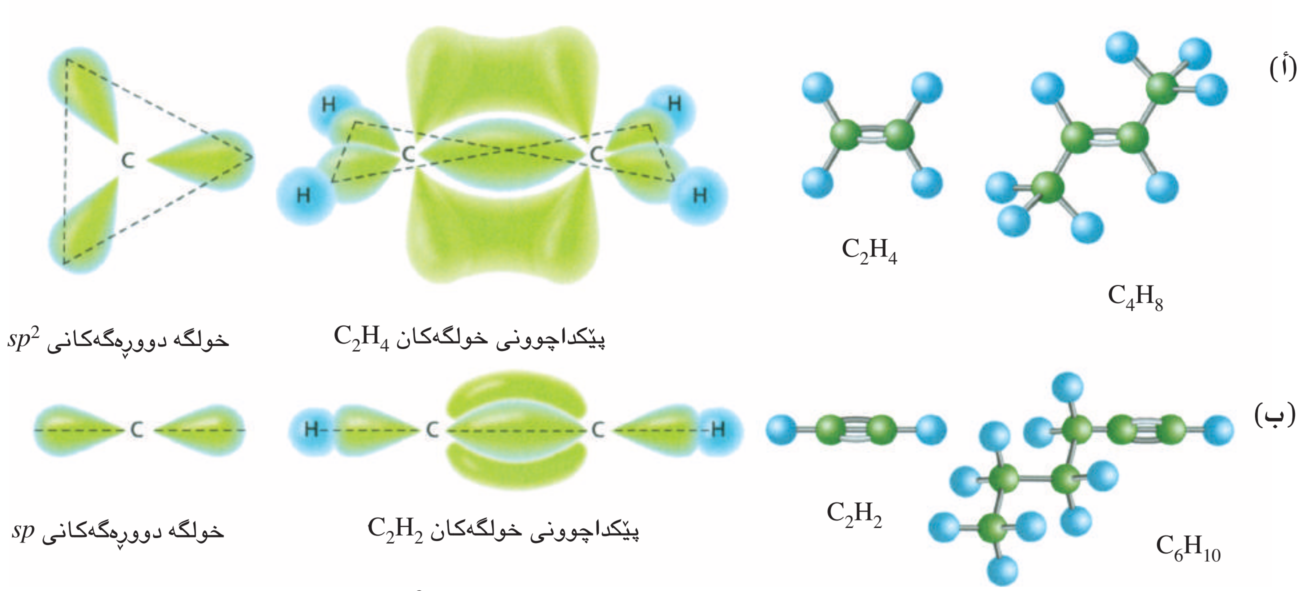
کاربۆن لە سروشتدا، یان وەك توخمێکی تاك، یان بەیەکگرتوویی لە ئاوێتەدا هەیە و هەرچەندە کاربۆن توخمی 17 یە بە پێی ڕیزی توخمەکان لە ڕووی بارستەوە لە توێکڵی زەویدا، هەروەك بەبڕی زۆر گەلێك هەیە بەهۆی بوونی لە هەموو زیندەوەراندا، لە شانەکانی لەش و ئەو خۆراکەدا کە دەیانخۆین و لە سووتەمەنیی باوبەکار هێنراوی وەك خەڵوز و پێترۆڵ و گازی سروشتی و داردا.

شێوگی پێکهاتنی کاربۆن و بەندەکانی

کاربۆن کە یەکەم توخمی کۆمەڵە 14 یە، ڕەوشتی ناکانزای هەیە و گەردیلەکەی لەباری ئاسایـیدا (زەمیـنی) ڕیزبوونی ئەلەکترۆنییەکەی بەمجۆرەیە $1s^22s^22p^2$ دوو ئەلیکترۆنەکەی 1S بە توندی بەستراوە بە ناوکەوە و دوو ئەلیکترۆنەکەی 2S و دوانەکەی 2p ئەلیکترۆنی هاوهێزین، گەردیلەی کاربۆن، ئارەزوویەکی زۆری بەشداری پێکردنی ئەلیکترۆن و پێکهێنانی هاوبەشەبەندی هەیە. وەك پێشتر فێربوویت، دەتوانرێت دوورەگبوون بەکاربهێنرێت بۆ ڕوونکردنەوەی ئەو ڕێگەیەی زۆربەی ئاوێتەکانی کاربۆن پێکەوە دەبەستێت وە بگەیتە شێوە ئەندازەیی یەکەی ئەو گەردیلە کاربۆنانەی کە چوار بەندی تاك پێك دەهێنن چوار خولگەیی شێوەی تاك پێك دێت و چوار خولگەی sp^3 هەیە و ئەو خولگانە ڕوودەکەنە چوار گۆشەکەی چوار ڕوویەکی ڕێك و پێك، وەك لە شێوە 1-10 دا پیشان دراوە و، شێوەیەکی چوار ڕووی میثان CH_4 پەیدا دەبێ وشێوەی بەرز و نزمی (⋀⋀) ئەو گەردانەی لە گەردیلەکانی کاربۆنی فرە تاکە بەندی وەك C_4H_{10} پێك دێت.

شێوە 1-10 نموونەی خولگەکان
پێوەندیی نێوان ئاراستەی خولگەکانی sp^3 ی دوورەگ و شێوەی ئەندازەیی CH_4 ، و C_4H_{10} دەردەخات.





شێوە 10-2 (أ) سێ خولگەی sp^2 ی دووڕەگ، دەکەونە هەمان ئاستەوە، نموونەی پێکداچوونی خولگەکانی C_2H_4 ، ئاراستەی خولگەکانی sp^2 ی دووڕەگ لەو گەردانەدا کەبەندی دوانی تێدایە وەك C_2H_4 و C_4H_8 ، (ب) پێکداچوونی خولگەکانی sp ی دووڕەگ لەو گەردانەدا کە بەندی سیانییان تێدایە، وەك: C_2H_2 ، و C_6H_{10}

گەردیلەکانی کاربۆن لە دووڕە گبوونی sp^2 دا بەندی دوانی پێك دێنن وەك لە شێوە 10-2 (أ) ڕوون کراوەتەوە و کاتێك گەردیلەکانی کاربۆن بەندی دوانی پێك دێنن، خولگەکانی sp^2 ی دووڕەگ لە هەمان ئاستدا دەبن وەك لە نموونەی پێکداچوونی خولگەکانی ئیثیندا C_2H_4 ، و لەبەر ئەوەی گەردیلەکانی هایدرۆجینی ئیثینیش پەیوەستن لەگەڵ ئۆربیتاڵەکانی (خولگەکانی) کاربۆن sp^2 هەر شەش گەردیلەکە دەکەونە هەمان ئاستەوە، نموونە سێ دوورییەکانی C_2H_4 و C_4H_8 دەری دەخەن ڕێزبوونی ئەو گەردانەی بەندی (کاربۆن = کاربۆن) ی دوانی تێدایە.

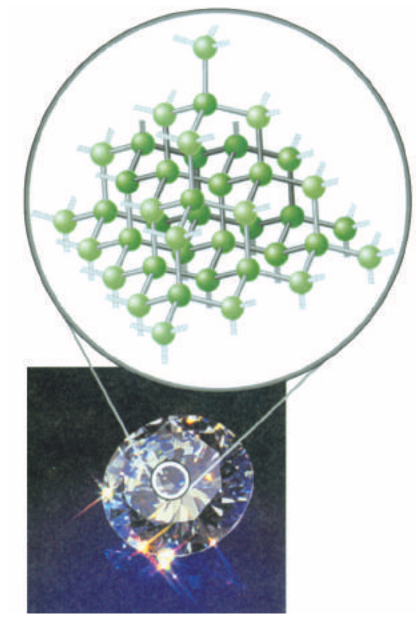
بەندە سیانییەکانی کاربۆن، هێڵی دەبێت بەهۆی هێڵە ڕێزبوونی خولگەی sp ی دووڕەگ، وەك لە شێوە 10-2 (ب) دا دەبینرێت، دەتوانرێت ئەوە ببینرێت لە نموونەی پێکدا چوونی خولگەکانی ئیثایندا C_2H_2 دوو نموونەی C_2H_2 و C_6H_{10} ی سێ دووری، ڕیزبوونی ئەو گەردانەی کە بەندەکانی (کاربۆن– کاربۆنی) سیانییان تێدایە.

شێوە هاوتاکانی کاربۆن

هەندێ توخم لە سروشتدا بەچەند شێوەیەك هەن، لە ڕەوشتەکیمیاییەکاندا لەیەك دەچن لە ڕەوشتە فیزیاییەکانیاندا جیاوازن، بەو دیاردەیەدەڵێن هاوتابوون، کاربۆن بە چەند شێوەیەکی ڕەق و هاوتاهەن، چەند ڕەوشتێکی جیاوازی هەیە، بۆ نموونە **ئەڵماس diamond** شێوەیەکی ڕەقی بلوریی بێڕەنگە لە شێوەکانی کاربۆن، و **گرافیت graphite** ماددەیەکی بلووری ڕەشی خاو و بەرکەوت ساف و کارەبا گەیێنە. و **فولیرین fullerene** ماددەیەکی ڕەقی تێرە لە گەردیلەی کاربۆنی بە شێوەی قەفەزی خڕ ڕیزکراو پێك دێت.

ئەڵماس

ئەڵماس، ڕەقترین ماددەی ناسراوە و چڕترین شێوەی کاربۆنە، چڕی ئەڵماس سێ ئەوەندە و نیوی چڕی ئاوە و پلەی شلەوەبوونی زۆربەرزە (لە 3500°C بەرزترە)، دەتوانرێت ڕەوشەکانی ئەڵماس لە شێوگی پێکهاتنیەوە لێك بدەینەوە و ، نموونەکەی شێوە 10-3 گەردیلەکانی کاربۆن لە ئەڵماسدا بە هاوبەشەبەندێکەوە بەستراون و بە شێوەی تۆری هەرگەردیلە کاربۆنێك بەستراوە بە چوار گەردیلە کاربۆنەوە لە شێوەی

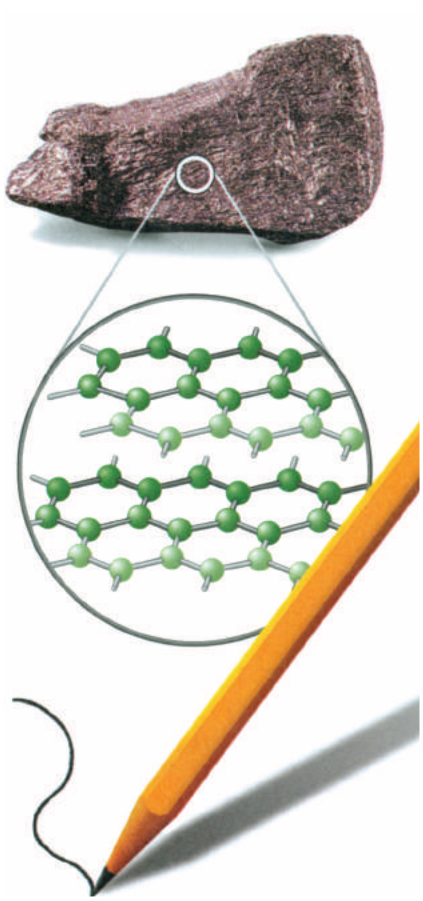


شێوە 10-3 گەردیلەکانی کاربۆن لە ئەڵماسدا، توند هەڵچنراون لەسەریەکتر، چونکە هەرگەردیلەیەك کاربۆن پەیوەستە بە چوار گەردیلەی تری کاربۆنەوە لە شێوەی چوار ڕوودا.

هەرەمێکی چوار ڕوودا و ماوەی نێوان ناوکی گەردیلەکانی کاربۆن لەم شێوەیەدا 154 pm بوو، و بەهۆی ئێجگار زۆر ڕەقی نائاسایی ئەڵماسە و پلەی شلبوونەوەی بەرزیەوە، بەکارهێنانی پیشەسازیی ئەڵماس لە بوارەکانی بڕینی کانزاو ماددەڕەقەکانی تردا و هەڵکوڵین و سافکردنیاندا تایبەتکاربوو.
لەڕەوشتەگرنگەکانی تری ئەڵماس توانستی گەرمی گەیاندنێتی، بلوری ئەڵماس بەخێراییەك گەرمی دەگوێزێتەوە، کە پێنج ئەوەندەی خێرایی گەرمی گەیاندنی زیو یان مسە، کە بەباشترین گەیێنی کانزایی دادەنرێن، گەرمی گەیاندن لە ئەڵماسدا، لە ڕێی وزەی لەرینەوەوە لەگەردیلەك کاربۆنەوە بۆ یەکێکی تر دەگوێزرێتەوە و ئەم کردەیە لە ئەڵماسدا بە توانستێکی زۆر بەرز ڕوودەدات لەبەر بچووکی گەردیلەکانی کاربۆن و لەبەر ئەوەی ئەو هێزانەی گەردیلەکان پێکەوە دەبەستن زۆربەتینن و بەئاسانی جووڵەی لەرینەوە بەناوگەردیلەکاندا دەگوێزنەوە، لە لایەکی ترەوە، ئەڵماس کارەبا ناگەیێنێت بە پێچەوانەی کانزاکانی ترەوە، هۆی ئەوەش بەشداربوونی هەموو ئەلەکترۆنەکانی هاوهێزییە لە پێکهێنانی هاوبەشەبەندا و بەوەیش هیچ ئەلەکترۆنێك ناتوانێت دوور بکەوێتەوە.

گرافیت

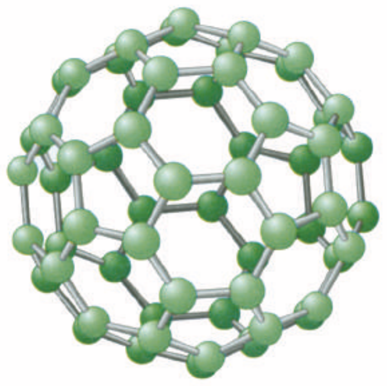
گرافیت بە نەرمی و ناسکی جیادەکرێتەوە، هەر وەك چۆن ئەڵماس بە ڕەقی و بەهێزی جیادەکرێتەوە و، لەبەر زۆر نەرمیی گرافیت خزو خلیسك دەبێت و بە ئاسانی ورد دەبێت و ئەم دوو ڕەوشتە بە هۆی شێوگی پێکهاتنی گرافیتەوە لێك دەدرێتەوە، گەردیلەکانی کاربۆن لە گرافیتدا بە شێوەی چین چین ڕیزدەبن و تەبەقی تەنکی شەشی پێك دێنێت، بڕوانە نموونەکەی شێوە 10-4 .
ماوەی نێوان ناوکی گەردیلە دراوسێکانی کاربۆنی چینە کە دەگاتە 142 pm ، کە لە ماوەی نێوان گەردیلە کاربۆنە دراوسێیەکانی ئەڵماس کەمترن لە لایەکی ترەوە ماوەی نێوان گەردیلەکانی چینە دراوسێیەکان دەگاتە 335pm و لەبەر ئەوەی بەرزی نێوانە ماوەی نێوان گەردیلەکانی کاربۆنی گرافیت لە چاو هی ئەڵماسدا زۆرترن، چڕی گرافیت کەمترە.
هەروەها، چینەکانی گەردیلەی کاربۆن لە گرافیتدا زۆر لێك دوورن کەوایان لیّ دەکات پێکەوە بەسترانیان بە هاوبەشەبەند، کارێکی گران بێت، بۆیە تەنیا بە هێزی پەرتبوونی لاوازی لەندەن پێکەوە دەبەسترێن، بەوەیش چینەکان بەسەر یەکتردا دەخزێن، کە بەهۆی ئەو بەسەریەکدا خزانەی چینەکانی گرافیتەوە، گرافیت بۆ چەورکردن و لە دروستکردنی قەڵەمی ڕەشدا بەکاردەهێنرێت.
هەموو گەردیلەیەکی کاربۆن لە ناو هەر چینێکدا تەنیا بەسێ گەردیلەکاربۆنی ترەوە نووساوە، کە دەبێتە هۆی بوونی ئەلیکترۆنی بەرەڵا، بەوەیش گرافیت کارەبا گەیێنێکی باش دەبێت، چونکە ئەو ئەلیکترۆنە بەرەڵایانە بە ئازادی بە ناو هەر چینێك لە چینەکانیدا دەگەڕێن و گرافیت لە ڕووی پلەی شلەوەبوونی بەرزەوە لە ئەڵماس دەچێت و، دەگاتە 3652°C، بەهۆی ئەو شێوگی پێکهاتنەیەوەیەتی کە لە و ئەلیکترۆنە سەربەستانە پەیدا دەبێت و تۆڕێکی بەهێزی هاوبەشە بەند پێك دێنێت. یەکێك لە بەکارهێنانەکانی تری گرافیت، لیّ دروستکردنی ڕیشاڵی گرافیتە، کە بەهێزتر و سەختتردەبێت لە پۆڵا بەلام لەو سوکتر. بۆیە بە هێزی ڕیشاڵەکانی گرافیت و سووکێتییەکەی وای لیّ دەکات کە لەبەرهەمهێنانی کەلوپەلە وەرزشییەکان و پەیکەری فڕوکەدا بەکاربهێنرێت.



شێوە 10-4 سەرنجی ماوەی نێوان تەبەقەکانی گرافیت بدە لە نموونەی گۆ و چیلکەدا، قەڵەمی ڕەش شوێنەوار لەسەر کاغەز بەجیّ دەهێڵێت،چونکە چینە دراوسێیەکان بەسەریەکدا دەخزێن.



(ج)



(ب)



(أ)

شێوە 5-10 (أ)بێکمینیستەر فولیرین، ناوێکە بە ناوی بێکمینیستەر فولەرەوە، ئەو پیاوەی نەخشەی گومەزی جیۆدیسکی کێشا، کە لە وێنەکەدا دیارە.(ب) پێکهاتنی دروستکاری بێکمینیستەر فولیرین وەك شێوەی بابەتی تۆپی پێ وایە.

فولیرینەکان

لە ناوەڕاستی هەشتاکانی سەدەی ڕابوردودا، جۆرێکی نوێ شێوە هاوتاییەکانی کاربۆن دۆزرایەوە و ساڵی 1996 خەڵاتی نۆبڵی درا بە هەر یەکەی ڕێچارد سمۆڵی و رۆبەرت کبرت و هواردکاروتۆ کە ڕێبەری ئەو تیمانەبوون کە ئەم ئاوێتەیە یان دۆزییەوە.

فولیرین fullerene ،بەشێکە لە و (تەنی) یەی لەکاتی سووتاندنی ئەو ماددانە پەیدا دەبێت کاربۆنیان تێدایە لەگەڵ برێکی دیاریکراو ئۆکسجین، شێوگی پێکهاتنی فولیرین، لە گەردیلەی کاربۆن پێك هاتووەکە قەفەسی نیمچە خڕیان پێك هێناوە و زۆر لە هەموو شێوەکان جێگیرتر C_{60} کە لە شێوەی 5-10 دا دەیبینیت C_{60} لە 60 گەردیلە C کە بەشێوەی ئەڵقەی پێکەوە بەستراوی پێنج یان شەش گەردیلەیی ڕیزکراون.

بەهۆی ئەوەشەوە وەکە فولیرین لەگەڵ گومەزی جیۆدیسیك لە یەك دەچن، ڕیچارد سمۆڵی و دەستەکەی ناوی (بێکمینیستەر فولیرین) یان لە C_{60} نا بەناوی ئەو ئەندازیارە تەلار سازەوەکە نەخشی ئەو گومەزەی سازاندووە و بەگشتی بە خێزانی قەفەسەکانی تری کاربۆن دەوترێت کە ژمارەیەکی زۆریان گەردیلەی کاربۆن تێدایە، دەوترێت فولیرینەکان، و لەبەر لێکچوونی C_{60} لەگەڵ نەخشە سازی تۆپی پێدا C_{60} پێشی دەڵێن «تۆپی باکی» Bucky ball ئەمڕۆ زانایان هەوڵ دەدەن بەکارهێنانی کردەیی بۆ ئەم ئاوێتانە بدۆزنەوە.

پێداچوونەوەی کەرتی 1-10

1. چی وا لەکاربۆن دەکات یەکێك بێت لە توخمە گرنگەکان، لە خوێندنی کیمیادا؟
2. جۆری ئۆربیتاڵ (خولگە)ی دوورە گبووی بەندی دوانی کاربۆن و بەندی سیانی کاربۆن چییە؟
3. پێوەندی نێوان شێوگی پێکهاتن و ڕەوش وبەکارهێنانی گرافیت چییە؟
4. لایەنەکانی لێکچوون و جیاوازی نێوان شێوگە پێکهاتن جیاوازەکانی فولیرینەکان چین؟

کەرتــــی 2-10

نیشانەکانی ڕاییکاری

- ئەوە لێك دەداتەوە کە چۆن پێکهاتەی کاربۆن و بەندێنەکان دەبنە هۆی فرە جۆری و فرە ژمارەیی ئاویتەکانی کاربۆن.
- گرنگی شێوگی گەردی و پێکهاتن لێك دەداتەوە.
- ئایزۆ مەرە ئەندازەیی و پێکهاتەییەکان پێك بەراورد دەکات.

ئاوێتە ئەندامییەکان

هەموو ئاوێتە ئەندامییەکان، گەردیلەی کاربۆنیان تێدایە، هەرچەندە، هەموو ئەو ئاوێتانەی کاربۆنیان تێدایە، مەرج نییە هەموویان ئاوێتەی ئەندامی بن، ئاوارتەی هەیە، وەك Na_2CO_3، CO، CO_2 بن، کە بە ئاوێتەی نا ئەندامی دا دەنرێن. **ئاویتە ئەندامییەکان organic compounds** ئەو ئاوێتانەن کە کاربۆنیان تێدایە و هاوبەشیانە پێکەوە بەستراون، جگە لە ئۆکسیدەکانی کاربۆن و کاربۆنات، شێوە 10-6 ئەو ماددەباوانە پیشان دەدات کە ئاوێتەی ئەندامییان تێدایە.

بەندێنی کاربۆن و فرە جۆری ئاوێتە ئەندامییەکان

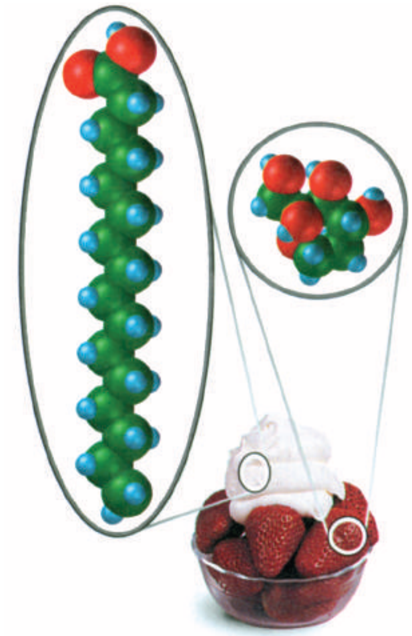
هۆی فرە جۆریی ئاوێتە ئەندامییەکان، تەنیایی پێکهاتەی گەردیلەی کاربۆن و بەندێنێتی، چونکە پێکهاتنی ئەلیکترۆنی گەردیلەی کاربۆن بواری ئەوە دەدات کە بنووسێت بەگەردیلەکانی تری وەك خۆیەوە و زنجیرە و ئەڵقە پێك دێنن و، بە هاوبەشەبەند دەلکێن بەگەردیلەی توخمەکانی ترەوە لە ڕیزبوونی جیاوازدا.



شێوە 6-10 ئەسپرین و پۆلی ئەثیلین لە توورەکەی پلاستیك و ترشی سیتریك لە میوە و ترشی ئەمینی لە گیانەوەردا هەموویان نموونەی ئاوێتەی ئەندامین.

بەندی کاربۆن – کاربۆن

گەردیلەکانی کاربۆن توانستێکی تایبەتییان هەیە بۆ پێکهێنانی زنجیرەی درێژو ئەڵقە، لەو گەردیلانەی کە بەهاوبەشبەند پێکەوە بەستراون، بەمجۆرە بەندێنە دەوترێ زنجیرەیی **catenation** ، واتە هاوبەشبەندی گەردیلەکانی هەمان توخم بۆ **پێکهێنانی** زنجیرە یان ئەڵقە. و لەوەش پێکهاتەی بنیاتنەری زۆری زنجیرە لق و پۆپ هاویشتوو ئەڵقە پەیدادەبێت، سەرباری ئەوە، گەردیلەی کاربۆن لە پێکهاتانەدا، دەتوانێت بە هاوبەشبەندی تاك (یەکی) و دوانی و سیانی پێکەوە بلکێت، شێوە 7-10 نموونە ئەو گەردانەیان تێدایەکە ئەڵقەو زنجیرەی گەردیلەکانی کاربۆنیان تێدایە.



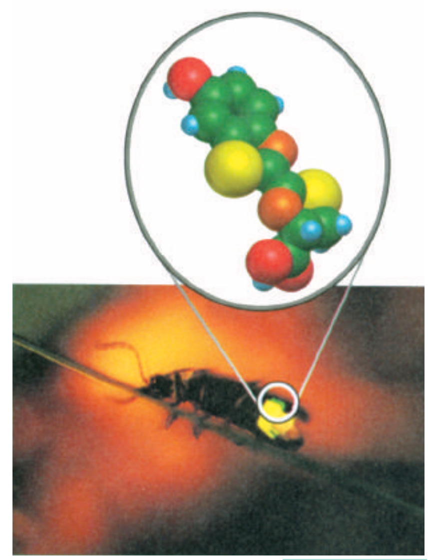
شێوە 7-10 بەراوردبکە لەنێوان شێوەی ترشی ڕۆنی کرێما و نێوان شێوەی فرکتۆزی میوەدا. گەردیلەکانی کاربۆنی ترشەڕۆنی، بە زنجیرە (زنجیرەیین) هەن، بەڵام گەردیلەکانی کاربۆنی فرکتۆز ئەڵقەیین.

پێکەوە بەسترانی کاربۆن بەتوخمەکانی ترەوە

سەرەرای پێکەوە بەستران لەگەڵ گەردیلە کاربۆنی تردا، گەردیلەکانی کاربۆن، بە ئاسانی یەك دەگرن لەگەڵ گەردیلەی ئەو توخمانەی کە کارۆسالیبێتییەکانیان چونیەکن، ئەم توخمانە و کاربۆن، ئاوێتە ئەندامییەکان پێك دێنن. **هایدرۆکاربۆنەکان hydrocarbons** تەنیا لە کاربۆن و هایدرۆجین پێك دێن و، **نموونەی سادەترین ئاوێتەی ئەندامین**. ئاوێتە ئەندامییەکانی تر، هایدرۆکاربۆنیان تێدایە، کەوا بڕبڕەپشتی ئاوێتەکان پێك دێنن و توخمەکانی تری پێوە دەبەسترێ وەك O، N، S و هالۆجینەکانیش. شێوە 8-10 گەردێك دەردەخات، کە گەردیلەی کاربۆن تێیاندا، نووساوە بەگەردیلەی توخمەکانی ترەوە.

ڕیزبوونی گەردیلە

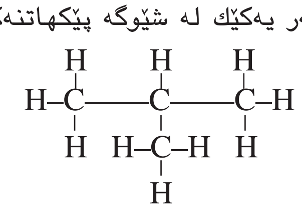
توانستی کاربۆن بۆ پێکەوە بەستران لەگەڵ چەند ڕێژەیەکی جیاوازی گەردیلەکان دەستەبەردەکات، ئەمە واتە دەشێت هەندێ ئاوێتە هەمان توخمیان تێدابێت، بەڵام بەرەوشتی جیاوان، چونکە گەردیلەکان بە شێوەی جیاواز پێکەوە بەستراون بۆ نموونە شێوگی گەردی C_2H_6O ، ئیثانۆڵ و دوانە مەثیل ئیثەریشە، بەڵام لە شێوگی پێکهێنانیاندا (پێکهاتەی دروستبوونیاندا) جیاوازن. بەو **ئاوێتانەی شێوگی گەردییان چونیەك و شێوگی پێکهاتنیان (پێکهاتەی دروستبوونیان) جیاوازە دەڵێن ئایزۆمەرەکان isomers** ، هەرچەندێك ژمارەی گەردیلەکانی کاربۆن لە شێوگی گەردیدا زۆرتربێت، ژمارەی هاوگەردیلەکانیان زۆرتر دەبێت، بۆ نموونە: شێوگی گەردیی C_8H_{18} ، 18 هاوگەردیلە (ئایزۆمەر) ی هەیە و C_9H_{20} ، 35 هاوگەردیلەی هەیە و $C_{10}H_{22}$ ، 75 هاوگەردیلەی هەیە و $C_{40}H_{82}$ لە ڕووی تیۆرییەوە 96 491 178 805 831 ئایزۆمەری هەیە و بۆ ئەوەی ئەم ئایزۆمەرانە لێك جیابکەینەوە، پێویستمان بەزانیاریی زیاتر هەیە نەك تەنیا شێوگی گەردی.



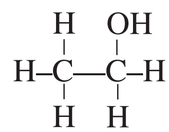
شێوە 8-10 گەردیلەکانی کاربۆن لە ماددەی(لوسیفیرین) کە لە مێرووی گوڵە ئەستێرە دا هەیە بە گەردیلەکان هایدرۆجین و ئۆکسجین وە نایترۆجین و گۆگرد دەبەسترێ . ئەو ماددەیە لوسیفیرینەکە بەرپرسە لە و ڕۆشنایی یەی کە دەدرەوشێتەوە لە کلکی ئەو مێرووە وە دەردەپەڕێت.

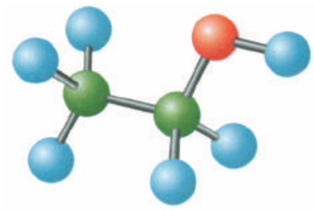
شێوگەکانی پێکهاتن

پسپۆرانی کیمیای ئەندامی شێوگی پێکهاتن بەکاردێنن بۆ پیشاندانی ئاوێتە ئەندامییەکان، **شێوگی پێکهاتن structural formula ئەو شێوگەیەکە ژمارەی گەردیلەکانی گەردێك و جۆریان و ڕیزبوونی گەردیلە پێکەوە بەستراوەکانیان دیاری دەکات**، باوەك نموونەیەك لەسەر یەکێك لە شێوگە پێکهاتنەکانی ئایزۆمەری C_4H_{10} ئەمەی خوارەوە پیشان دەدەین:

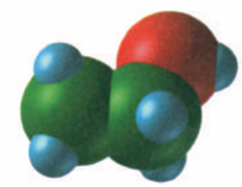


شێوە 9-10 دەتوانرێت بەچەند ڕێگایەکی جیاوازی شێوگی پێکهاتنی ئیثانۆل پیشان بدرێت وەك: تۆپ و چیلکە، گەرد لە بۆشاییدا، شێوەی سێ دووری گەرد.



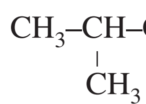


نموونەی تۆپ و چیلکەکان

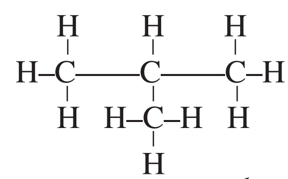


نموونەی گەردەکە لە بۆشاییدا

شێوگە پێکهاتنەکان بۆ ئاسانکردنی خوێندنەوەیان جار و بار کورت دەکرێنەوە و لە نموونەیەکی پێکهاتە کورتکراوەکاندا، بەندی هایدرۆجینی هاوبەشی تاك دەرناکەوێت زانراوەکە گەردیلەکانی هایدرۆجین بەستراوە بە گەردیلەی کاربۆنەکەی دراوسێیەوە لە شێوگەکەدا، ئەم شێوگی پێکهاتن و شێوگی کورتکراوەیەی خوارەوە، هەمان گەردپیشان دەدەن:



هەرخۆی



لەبیرت بێ، شێوگی پێکهاتن، بەوردی شێوەی سێ دووری گەردپیشان نادات و دەتوانرێت شێوەی سێ دووری گەرد بە وینەکێشانی یان بەو دوو نموونەیەی شێوە 9-10 دەربخرێن.

دواتر بۆت دەردەکەوێت کە دەتوانرێت وازلە بەکارهێنانی داش بهێنرێت بە نووسینی هێما و ڕێژە ڕەنووسەکانی کۆمەڵەکانی ئەو گەردیلەی کاربۆن و هایدرۆجینانەی لە گەرددەکەدا دەردەکەون بە شێوەی ڕێزێکی ئاسۆیی، بۆ نموونە:

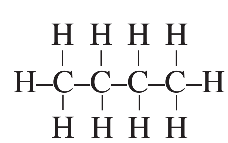
ئیثان وا دەنوسرێت CH_3CH_3 و پرۆپان وا $CH_3CH_2CH_3$ ...و هەروەها.

ئایزۆمەرەکان (هاوگەردیلەکان)

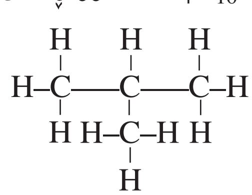
فێربوویت کە هاوگەردیلەکان، ئەو ئاوێتانەن کە هەمان شێوگی گەردییان هەیە، بەڵام لە شێوگی پێکهاتنیاندا جیاوازن، دەتوانرێت ئایزۆمەرەکان لە ڕووی شێوگی پێکهاتن و ئەندازەییەوە بپۆلێنرێن.

ئایزۆمەرە پێکهاتەییەکان

ئایزۆمەرە پێکهاتەییەکان **structural isomers** پێشی دەڵێن **ئایزۆمەرە دروستکارییەکان** ***constitutional isomers***: ئەو ئایزۆمەرانەن کە گەردیلەکان تیایاندا بە ڕێز بوونی جیاواز پێکەوە دەبەسترێن بۆ نموونە C_4H_{10} بە دوو ڕێگای جیاواز ڕیزبکرێن:



بیوتان



2- مەثیل پرۆپان

سەرنج بدە، شێوگی بیوتان بە زنجیرەیەکی هێڵی چوار گەردیلە کاربۆنی پێشان دەدرێت، ئەو زنجیرەیە دەشێت چەماوەبێت، بەڵام بەردەوام بێت و شێوگی 2 – مەثیل پرۆپان، دەشێت بەزنجیرەیەکی بەردەوامی سێ گەردیلە کاربۆنی پێشان بدرێت، و گەردیلە کاربۆنی چوارەم، دەلکێنرێت بە گەردیلە کاربۆنی دووەمەوە لە زنجیرەکەدا.

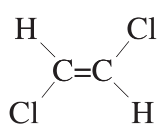
خشتە 1-10 ڕەوشە فیزیاییەکانی ئایزۆمەرە دروستکارییەکانی بیوتان و 2 مەثیل پرۆپان

	پلەی شلبوونەوە (°C)	پلەی کوڵان (°C)	چڕی لە 20°C دا (g/mL)
بیوتان	-138.4	-0.5	0.5788
2 – مەثیل پرۆپان	-159.4	-11.633	0.594

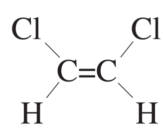
ئایزۆمەرە پێکهاتەییەکان ڕەوشی فیزیایی و کیمیایی جیاوازیان هەیە، بۆ نموونە، بیوتان، و 2 – مەثیل پرۆپان، لە پلەی کوڵان و شلبوونەوەو چڕیدا جیاوازن وەك لە خشتە 1-10 دا پیشاندراوە.

هاوگەردیلە ئەندازەییەکان

ئایزۆمەرە ئەندازەییەکان geometric isomers ئەو ئایزۆمەرانەن کە ڕیزبوونی بەندە نێو گەردیلەییەکانیان لە یەك دەچن و ڕیزبوونی گەردیلەکانیان لە بۆشاییدا جیاوازن، سەرنجی گەردی 1 ، 2- دوانەکلۆر و ئیثین بدەکە بەندێکی دوانی تێدایەکە ناهیلێت ئازاد سووڕانەوە (ئازاد خولانەوە) ڕووبدات، کە کۆمەڵەکانی هەر دوولای گەردەکە جێگیردەکات، و ئەمیش واتە دوو جۆر ئایزۆمەری ئەندازەیی 1 ، 2- دوانەکلۆر و ئیثین هەیە و بەمجۆرە:



trans بەرانبەر (ب)

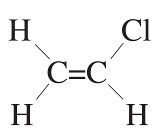


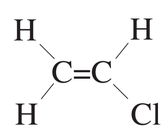
cis لەگەڵ (ل)

لەبەر ئەوەی گەردیلەکانی کلۆر، دەکەونەیەك بەری (لای) بەندە دوانییەکەوە، لە پێکهاتەی یەکەمدا پێی دەڵێن لەگەڵ (ل) cis و لە پێکهاتەی دووەمدا گەردیلەکانی کلۆر دەکەونە دوو بەری بەرانبەری بەندەکە، بۆیە پێی دەڵێن بەرانبەر (ب) trans سەرنج بدە کە ڕیزبوونی بەندەکان لە هەموو گەردیلەکاندا وەك خۆیەتی و ناگۆڕدرێت و هەرگەردیلەکاربۆنێکی تەنیشت بەندە دوانییەکە، بەستراوە بە گەردیلەیەك کلۆر گەردیلەکیش هایدرۆجینەوە.

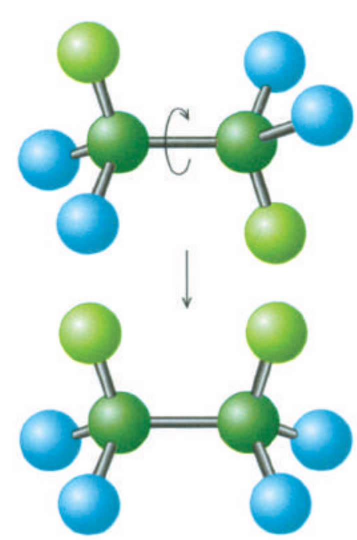
ئێستا، باوادابنێین کە گەردی 1 ، 2- دوانەکلۆر و ئیثان، کە گەردیلەکان بە جۆرێك بەستراون بە گەردیلەکانی کاربۆنەوە، بواریان هەیە بەئازادی بخولێنەوە بە دەوری بەندی C-C ی تاکدا، وەك لە شێوە 10-10 دا دیارە، دەبینین ئاوێتەی 1 ، 2- دوانەکلۆرۆ ئیثان، ئایزۆمەری ئەندازەیی نییە و، **بوونی ئایزۆمەری ئەندازەیی پێویستی بە پیکهاتنێکی نەگۆڕ هەیە لە گەردەکەدا کە نەهێڵێت ئازاد خولانەوە بە دەوری بەندە دوانییەکەدا ڕووبدات.**

ئێستا، باوادابنێین کە دوو پێکهاتەکە، هی گەردێکی ترن کە بەندێکی دوانی تێدایە و ئەویش کلۆر و ئیثینن:



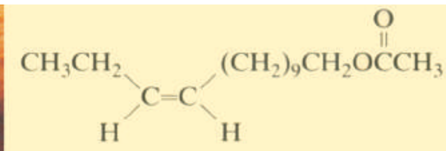


لەگەڵ ئەوەی ئەو دوو پێکهاتەیە، لەیەکەم ساتدا جیاواز دەردەکەون، بەڵام لەڕاستیدا

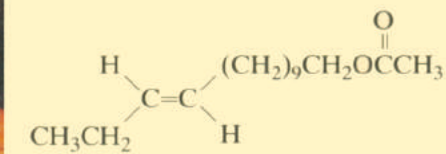


شێوە 10-10 بە پێچەوانەی بەندی دوانییەوە، بەندی تاك بواری خولانەوە دەدات لە ناو گەردەکەدا ئەو کۆمەڵانەی پەیوەستن بەگەردیلە کاربۆنەکانەوە نەکەوتوونەتە لایەکی گەردەکەوە، کەواتە ئایزۆمەری ئەندازەیی نین.





ل – 11 چواره دیکینیل سرکات



ب – 11 چواره دیکینیل سرکات

شێوە 11-10 جۆرە نێرەیەکی گەنمەشامی کونکەرە (مێرویەکە بەشە دارینەکەی رووەکەکە، کون دەکات)، بەدەنگەوە چوونێکی بەهێزی هەیە بۆ تێکەڵی فرۆمۆناتی ڕاکێشانی مێیە، کە بە ڕێژەی 96% ئایزۆمەری (ل) ی تێدایە و جۆرە نێرەی تر هەیە، بە دەنگەوە چونێکی بە هێزی بۆ تێکەڵێك کە بەڕێژەی 97% ئایزۆمەری (ب) ی تێدایە.

یەك پێکهاتەن و لە هەر دوو پێکهاتەکەدا، دوو گەردیلە هایدرۆجین لە لایەکی بەندەکە هەن گەردیلەیەك کلۆر لەگەڵ گەردیلەی هایدرۆجین لە لایەکەی تر، دەشێت **گەردێك ئایزۆمەری ئەندازەیی هەبێت کاتێك دووگەردیلە کاربۆنی تێدابێت لە پێکهاتەیەکی جێگیردا و هەریەکەیان بەسترابن بە دوو کۆمەڵەی جیاوازەوە.** شێوە 11-10 ، نموونەیەك ئایزۆمەری ئەندازەیی لە سروشتەوە پێشان دەدات.

پێداچوونەوەی کەرتی 2-10

1. ئەو سێ ڕەوشتەی کاربۆن چین کە بە شداری فرە جۆری ئاوێتە ئەندامییەکان دەکات.

2. «ئایزۆمەر» پێناسە بکە، و ئایزۆمەرە دروستکاری و ئایزۆمەرە ئەندازەییەکان لێك جیابکەرەوە.

3. کام جۆری ئەم نواندنەگەردییانە دەتوانرێت بۆ بەدیارخستنی جیاوازی نێوان ئایزۆمەرەکان بەکاربهێنرێن؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.

أ. شیوگی گەردی ج. شێوەیان نموونەیەکی سێ دووری

ب. شێوگی پێکهاتن

4. کام لەمانەی خوارەوە هەمان گەردن؟

أ.

$$\begin{array}{c} \quad H\;\;H\;\;H\;\;H\;\;H \\ \quad |\;\;\;\;|\;\;\;\;|\;\;\;\;|\;\;\;\;| \\ H{-}C{-}C{-}C{-}C{-}C{-}H \\ \quad |\;\;\;\;|\;\;\;\;|\;\;\;\;|\;\;\;\;| \\ \quad H\;\;H\;\;H\;\;H\;\;H \end{array}$$

ب. $CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3$

ج.

$$\begin{array}{l} CH_3{-}CH_2{-}CH_2 \\ \qquad\qquad\quad | \\ \qquad\qquad\; CH_2 \\ \qquad\qquad\quad | \\ \qquad\qquad\; CH_3 \end{array}$$

د. C_5H_{12}

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

5. **لێکدانەوەی چەمکەکان:** ڕوونی بکەرەوە: ئەم دوو ئاوێتەیەی خوارەوە بە دوو ئایزۆمەری دروستکاری دادەنرێن؟

$$\begin{array}{c} CH_3{-}CH_2{-}CH{-}Cl \\ \qquad\qquad\;\; | \\ \qquad\qquad\; Cl \end{array} \quad و \quad \begin{array}{c} CH_3{-}CH{-}CH_2{-}Cl \\ \quad\;\; | \\ \quad\; Cl \end{array}$$

کـەرتـــی 3-10

نیشانەکانی ڕاییکاری

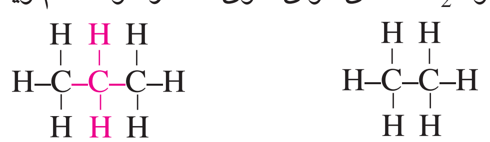
- جیاکەرەوەکانی پێکهاتەی دروستکاری هایدرۆکاربۆنە تێرەکان، ئەلکانەکان پێ دەناسێت.
- شێوگی پێکهاتنی ئەلکانەکان دەنووسێت و ناویان دەنێت.
- پەیوەندی نێوان پێکهاتەی دروستکاری ئەلکانەکان و ڕەوشتەکانی دەدۆزێتەوە.
- کاری ڕەوشی ئەلکانەکان لەسەر بەکارهێنانەکانی دەردەخات.

هایدرۆکاربۆنەتێرەکان

هـایدرۆکاربۆنەکان، بەپێی جۆری بەندی نێوان گەردیلەکانی کاربۆن بە شێوەیەکی بنچینەیی دەپۆلێنێت، هایدرۆکاربۆنەتێرەکان **saturated hydrocarbons** ئەو هایدرۆکاربۆنانەن کە هەر گەردیلەیەکی کاربۆن لە گەردێکدا بەستراوە بە چوار بەندی هاوبەشی تاکەوە لەگەڵ گەردیلەکانی تردا.

ئەلکانەکان

ئەلکانەکان **alkanes** ئەو هایدرۆکاربۆنانەن کە تەنیا بەندی تاکیان تێدایە، خشتە 2-10 ، شێووگی گەردی وشێووگی پێکهاتن و نموونەی گەردەکان لە بۆشاییدا لە یەك گەردیلە تا چوار گەردیلە کاربۆن لە پێکهاتنیاندا هەیە پێشان دەدات، ئەگەر بەوردی سەرنجی شێوگی گەردی ئەلکانە بەرودوا (یەك لە دوای یەکەکان) کانی خشتە 2-10 بدەیت، شێوازێکی ڕوونی ڕیزبوونێکی هەڵکشاو دەبینیت و هەر ئاوێتەیەك لە زنجیرەکە، بە گەردیلەیەك کاربۆن و دوو گەردیلە هایدرۆجین (واتە برگەی $-CH_2-$) لەوەی پێش و پاش خۆی جیاوازە، بۆ نموونە پرۆپان C_3H_8 ، برگەی $-CH_2-$ لە C_2H_6 ی پێش خۆی زیاتر و $-CH_2-$ ی دوای خۆی کەمترە، وەك لەم وێنە ڕوونکەرەوەیەدا دەیبینین:

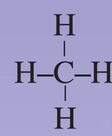
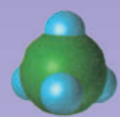
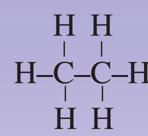
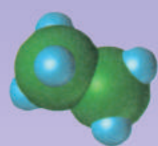
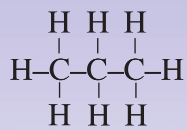
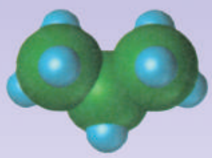
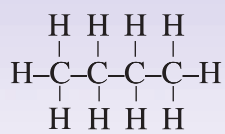
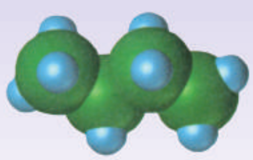
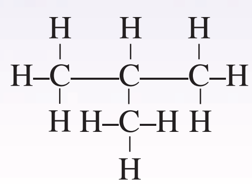


ئیثان

پرۆپان

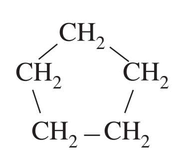
ئەو ئاوێتانەی بەم شێوازە جیاوازدەبن، سەربە زنجیرەیەکی چونیەکن. **لە زنجیرەی چونیەکدا homologous series شێوگی ئاوێتە دراوسێیەکان بە یەکە یەکی جێگیر لیك جیاوازن،** ئەمەیش واتە پێویست ناکات شێوگی گەردیی هەموو ئاوێتەکانی (زنجیرەی چونیەك) مان لەبیربێت لە جیاتی ئەوە دەتوانین شێوگێکی گەردی گشتیی بەکاربهێنن بۆ دیاریکردنی شێوگەکان، بە سەیرکردنی شێوگی گەردی ئیثان و پرۆپان C_2H_6 و C_3H_8 بۆ نموونە دەبینین کە دوو شێوگەکە، شیوگێکی گشتی C_nH_{2n+2} دەهێننەدی، n ی ئیثان دەکاتە n=2 واتە 2 گەردیلە C و 6 گەردیلە H ی هەیە، + (2 $6 = 2 \times 2$)، پـرۆپـان 3 گـەردیلە C و 8 گـەردیلـە H هەیە، $8 = (2 \times 3) + 2$ با ئیستا سەرنج بدەینە گەردێك کە شێوگی گەردییەکەی نازانین، گریمان ئاوێتەیەکی ئەم زنجیرەیە لە 30 گەردیلە C پێك دێت، واتە n=30 و ژمارەی گەردیلەکانی $H\ 62 = 2 + (30 \times 2)$ کەواتە شێوگی گەردییەکەی $C_{30}H_{62}$ دەبێت و هەروەها. سەرنج بدە ئەو ئەلکانانەی 3 گەردیلە و کەمتر کاربۆنیان تێدایە، تەنیا یەك شێوگی پێکهاتنیان هەیە، بەڵام لەو ئەلکانانەدا کە چوار گەردیلە و زۆرتر C یان تێدایە، زنجیرەکە یان ڕاست، یان لقهاویشتو دەبێت، بۆیە ئەو ئەلکانانەی چوار گەردیلە و زۆرتر کاربۆنیان تێدابێت، (ئایزۆمەری دروستکاری) یان دەبێت و، ئەو ئەلکانەی 4 گەردیلە C ی تێدابیت، دوو ئایزۆمەری دروستکاری هەیە کە بیوتان و 2 – مەثیل پرۆپانن.

خشتە 2-10 ئەو ئەلکانانەی یەک تا چوار گەردیلە کاربۆنیان تێدایە:

شێوگی گەردی	شێوگی پێکهاتن	نموونەی گەردەکان لە بۆشاییدا
CH_4	 میثان	
C_2H_6	 ئیثان	
C_3H_8	 پرۆپان	
C_4H_{10}	 بیوتان	
	 2- مەثیل پرۆپان	

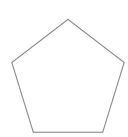
ئەلکانە ئەڵقەییەکان

ئەلکانە ئەڵقەییەکان **cycloalkanes** ، ئەو ئەلکانانەن کە گەردیلەکانی کاربۆن تێیاندا بە شێوەی ئەڵقە ڕیزدەبن و بەزۆری شێوگی پیکهاتنی ئەلکانە ئەڵقەییەکان بە سادەیی وێنە دەکێشرێن، لەمەوە تێ دەگەین کە لەم پەیکەرە شێوانەی خوارەوەدا گەردیلەیەک C لەهەر سووچێکی پەیکەرەکە و چەند گەردیلەیەک H ئەوەندەی کە ئەو چوار بەندە تەواوبکات کە بەستراوە بە گەردیلەی کاربۆنەوە.



پێنتانی ئەڵقەیی

یان



پێنتانی ئەڵقەیی

لەبەر نەبوونی سەرێکی سەربەست لە ئەلکانی ئەڵقەییدا، گەردیلەی کاربۆن تێیدا بەستراون بە سێ گەردیلە هایدرۆجینەوە بۆیە ژمارەی گەردیلەکانی هایدرۆجین لە ئەلکانی ئەڵقەییدا دوانی کەمترە لەهی ئەلکانی نا ئەڵقەیی و یاسا گشتییەکەی C_nH_{2n} دەبێت:



بیوتانی ئەڵقەیی C_4H_8 — بیوتانی زنجیرە ڕاست (کراوە) C_4H_{10}

شێوگی گەردی گشتی ئەلکانە ئەڵقەییەکان C_nH_{2n} دەری دەخات کە $2 \times n$ گەردیلە هایدرۆجینی تێدایە، واتە دوو گەردیلە کەمتر لە ئەلکانی نا ئەڵقەیی ناسراو بە شێوگەکەی C_nH_{2n+2}.

ناونانی ئەلکانەکان

زۆربەی ناوی ئاوێتە ئەندامییەکان، لە ناوی ئەو سەرچاوانەوە وەرگیراون کە تێیاندا دۆزراونەتەوە و بە زۆربوونی ژمارەی ئاوێتە ئەندامییە زانراوەکان، پێویستی کردکە ڕێگایەکی بەرنامەیی یەکگرتوو بدۆزیتەوە بۆ ناونانیان، ئەو ڕێگایەی لەم کتێبەدا بەکارهێنراوە، یەکێتی نێودەوڵەتی کیمیای پەتی و کارپێکەری ئیوپاک (IUPAC، (International Union of Pure and Applied Chemistry گەشەی پێ کردووە.

بەشی بنچینەیی ناوەکە بە پێی (سیستمی ئیوپاک) ی ئاویتەی ئەندامی ناوی درێژترین زنجیرەی کاربۆنییە یان ناوی هایدرۆکاربۆنی دایك لە گەردەکەدا خشتەی 3-10 ناوی پێشگرەکانی زنجیرەی گەردیلەکانی کاربۆنە، تا ئەو زنجیرەیەی کە لە 10 گەردیلە C پێك دێت کە لە پێنچ (پێنت pent) ەوە دەست پێ دەکات، پێشگرە ژمارەییەکان یۆنانی یان لاتینین.

ناونانی ئەلکانەکانی زنجیرە لق نەهاویشتووەکان

بۆ ناونانی ئەلکانی لق نەهاویشتووەکان، پێشگرەکە لە خشتە 3-10 دا بدۆزەرەوە کە لەگەڵ ژمارەی گەردیلەکانی C ی زنجیرەی هایدرۆکاربۆنیەکەدا بگونجێت، ئەوجا، برگەی – ان (ane) بخەرە سەر پێشگرەکە وەك لەم نموونەیەی خوارەوەدا ڕوون کراوەتەوە:

$$\overset{1}{CH_3}–\overset{2}{CH_2}–\overset{3}{CH_2}–\overset{4}{CH_2}–\overset{5}{CH_2}–\overset{6}{CH_2}–\overset{7}{CH_3}$$

هێپتان

گەردەکە، زنجیرەیەکی 7 گەردیلە C ی هەیە، بۆیە پێشگری هێپت – (واتاحەوت) دەخرێتە سەر برگەکەی – ان، بۆ پێکهێنانی هێپتان.

ناونانی ئەلکانەکانی زنجیرە لقدارەکان

ناونانی ئەلکانە زنجیرە لقدارەکانیش، هەر ڕێگەیەکی بەرنامەییە و بە لقە هایدرۆکاربۆنییەکانی ئەلکانەکان دەڵێن: **کۆمەڵەی ئەلکیل alkyl group** کەکۆمەڵە گەردیلەیەکن، کاتێك پێك دێن کە گەردیلەیەك H لە گەردی ئەلکان لاببرێت:

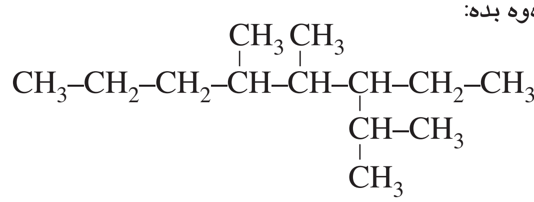
خشتە 3-10 پێشگرەکانی زنجیرەی گەردیلەکانی کاربۆن

ژمارەی گەردیلەکانی C	پێشگر
1	meth- میث
2	eth- ئیث
3	prop- پرۆپ
4	but- بیوت
5	pent- پێنت
6	hex- هێکس
7	hept- هێپت
8	oct- ئۆکت
9	non- نۆن
10	dec- دێك

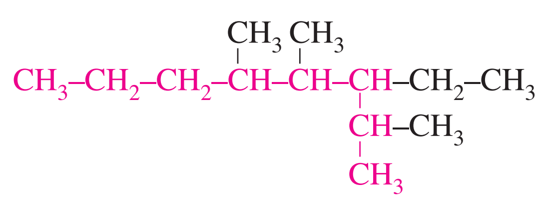
خشتە 4-10 هەندێ کۆمەڵەی ئەلکیلی زنجیرە ڕاستەکە (بێ لقەکە)

ئەلکان	ناو	کۆمەڵەی ئەلکیل	ناو
CH_4	میثان	$-CH_3$	مەثیل
CH_3-CH_3	ئیثان	$-CH_2-CH_3$	ئەثیل
$CH_3-CH_2-CH_3$	برۆپان	$-CH_2-CH_2-CH_3$	برۆپیل
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	بیوتان	$-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	بیوتیل
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	پێنتان	$-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	پێنتیل

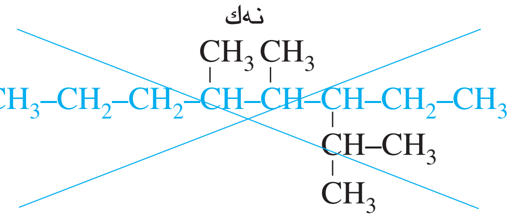
ناونانی کۆمەڵەکانی ئەلکیل، بەدانانی برگەی (-یل) (–yl) لەشوێنی برگەی ان (–ane) وەك لەخشتە 4-10 ەوە ڕوون کراوەتەوە، ناوی کۆمەڵەکانی ئەلکیل، لەکاتی ناونانی ئەلکانەلقدارەکاندا بەکاردێن، لێرەدا تەنیا، ڕێگەی ناونانی ئەلکانە زنجیرە لقدارە سادەکان لەگەڵ کۆمەڵەی ئەلکیلە زنجیرە ڕاستەکان باس دەکەین، سەرنجی ئەم گەردەی خوارەوە بدە:



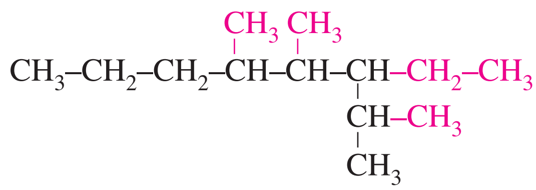
بۆناونانی ئەم ئاوێتەیە، هایدرۆکاربۆنی دایك دیاری بکە ، واتە زنجیرە بەردەوامە درێژترینەکە، کە لقی زۆرتری زنجیرە ڕاستی تێدابێت، لەم گەردەدا دوو زنجیرەی تێدایە، هەریەکەیان لە 8 گەردیلە C پێك دێن و هایدرۆکاربۆنی دایك لەو زنجیرەیەدا خۆی دەنوێنێت کە زۆرترین ژمارە لقی زنجیرە ڕاستی تێدایە، لێرەدا بەو ڕێگەیە فریو مەخۆکە گەردەکەی پێ وێنەکراوە، دەشێت درێژترین زنجیرە چەماوەبێت نەك ڕاست، وەك خوارەوە:



نەك



بۆ ناونانی هایدرۆکاربۆنی دایك، برگەی – ان بخەرە سەر پێشگری ئۆکت– (بەپێی زنجیرەی گەردیلەکانی کاربۆن کەلە هەشت گەردیلە پێك – هاتووە)، دەبێتە ئۆکتان، و ئێستایش شوێنی کۆمەڵە ئەلکیلەکان دیاری بکە و ناویان بنێ:



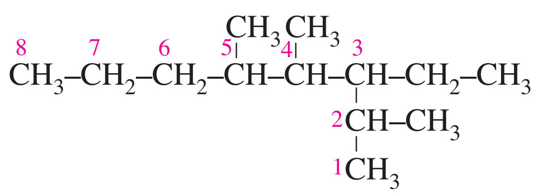
بروانە سێ کۆمەڵە مەثیلەکە $–CH_3$ و کۆمەڵەی ئەثیل $–CH_2–CH_3$ ناوەکان بە پێی ئەلفبێی ئینگلیزی ڕێز بکە لەبەردەم هایدرۆکاربۆنی دایکدا:

ئەثیل مەثیل ئۆکتان

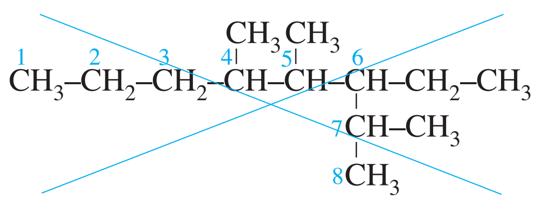
بۆ ئەوەی دەری بخەیت کە سێ کۆمەڵەی مەثیل هەیە، پێشگری (سیانە)ی بخەسەر مەثیل تاکو ببێت بە سیانە مەثیل و ناوەکە دەبێتە:

ئەثیل سیانە مەثیل ئۆکتان

بۆئەوەی شوێنی کۆمەڵە ئەلکیلەکان لەسەر هایدرۆکاربۆنی دایك دیاری بکەیت، زنجیرەی ئۆکتانەکە ڕەنووس بکە بە جۆرێك کۆمەڵە ئەلکیلەکان بچووکترین ژمارەیان هەبێت:



نەك ئەمە



لەبەرئەوەی سێ کۆمەڵەی مەثیل هەیە، سێ ڕەنووسی لێك جیایش دەبێت جیاکار لەبەردەم سیانە مەثیلدا دادەنرێت ناوە تەواوەکەی وای لێ دێت:

3 –ئەثیل– **2** ، **4** ، **5** – سیانە مەثیل ئۆکتان

دەتوانرێت، ئەو ڕێگەیەی ئەلکانەکانی زنجیرە لقدارە سادەکەی پێ ناودەبرێت بەمجۆرە کورت بکرێتەوە:

1. هایدرۆکاربۆنی دایك ناو بنێ: درێژترین زنجیرەی کاربۆنی بەردەوام کە لق و پۆپە زنجیرە ڕاستەکانی تێدایە، بدۆزەرەوە، برگەی – ان (ane –) بخەرە سەر پێشگری بەرامبەر ژمارەی گەردیلەکانی کاربۆنی زنجیرەکە.

کیمیا لە کارپێکردندا
ئەندازیاری پیترۆڵ

ئەندازیارانی پیترۆڵ، بەدوای گەنجینەی نەوت و گازدا دەگەڕێن و دوای ئەوە لەگەڵ زانایان و ئەندازیارانی تردا، هەوڵی گەشەپێکردن و پێشخستنی تەکنیك و ڕێگەکانی زۆرکردنی بڕی نەوت و گازە بەرهەمهاتووەکان و کەمکردنەوەی تێچوونی هەڵکەندن و بەرهەمهێنانی نەوت گاز دەدەن و سەرباری ئەوەی ئەندازیاری پیترۆڵ شارەزاییەکی زۆر پەیدادەکات «لەبواری کیمیا و میکانیك و کارەبادا» دەشێت زانیاریە بنچینەییەکانی زانستی کیمیا و زیندەزانی و فیزیا و بیرکاریدا و بەکاربهێنرێت لەبەر ئەوەی نەوت یەکەم سەرچاوەی سامانی نیشتمانییە لە دەوڵەتی عیراق دا و پیشەی ئەندازیاری پیترۆڵ بایەخێکی تایبەتی هەیە، چونکە هەلی کار لە لقێك لە لقەکانی گەشەکردنی نیشتمانیدا بۆ هاوولاتی دەستەبەر دەکات.

2. ناوی کۆمەڵە ئەلکیلەکان بخەرە سەر. ئەم ناوانە لەبەردەمی ناوی هایدرۆکاربۆنی دایکدا دادەنرێن و بە پێی ریزی ئەلفبێی ئینگلیزی، لە کاتی بوونی چەند لق هاویشتنێکی هەمان کۆمەڵی ئەلکیلدا پێشگری ژمارەیی گونجاو و بخەرە سەر ناوەکە، دوانە = 2 ، سیانە = 3 ، چوارە = 4 و هەروەها. ئەم پێشگرانە پاش ریزکردنی ناوەکان بە پێی ئەلفبێی ئینگلیزی دەخرێنە پێش ناوی کۆمەڵەکانەوە.

3. گەردیلەکانی کاربۆن لە زنجیرە بەردەوامەکەدا ڕەنووس بکە، تاکو بە پێی توانست کۆ مەڵەکانی ئەلکیل بچووکترین ڕەنووسی ناوەکە وەربگرن و ئەگەر دوو شوێن کەمترین ژمارەیان هەبوو، بەڵام بە دوو جۆر ئەلکیلی جیاوان، ڕەنووسە بچوکترەکە بدە و کۆمەڵە ئەلکیلەی ناوەکەی لە پێشدا دێت (ئەو کۆمەڵە ئەلکیلەی ناوەکەی ئەلفبێیانە پێشتر دەکەوێت).

4. ڕەنووسی شوێنەکان دابنێ، ڕەنووسی شوێنی هەر کۆمەڵەیەکی ئەلکێل، لە پێش ناوی ئەو کۆمەڵەیەوە دابنێ.

5. داش و جیاکەرەوەکان دابنێ، داش دابنێ بۆ جیاکردنەوەی ڕەنووسی شوێنەکە لە ناوەکان و ئەگەر لە ڕەنووسێك زۆرتر لە پێش ناوەکە و هەبوو، بۆر (فاریزە) بۆ لێك جیاکردنەوەی ڕەنووسەکان بەکاربهێنە.

پرسی نموونەیی 10-1

ناوی ئەم ئەلکانەی خوارەوە بنووسە:

$$CH_3-CH-CH_2-CH-CH-CH_3$$
$$\quad CH_3 \qquad\quad CH_3\ CH_3$$

شیکاری

1. ناوی هایدرۆکاربۆنی دایك دیاری بکە:

$$CH_3-CH-CH_2-CH-CH-CH_3$$
$$\quad CH_3 \qquad\quad CH_3\ CH_3$$

لەبەر ئەوەی درێژترین زنجیرەی بەردەوام، شەش گەردیلە کاربۆنی تێدایە، ئەوا هایدرۆکاربۆنی دایك هێکسان دەبێت.

2. ئەو کۆمەڵە ئەلکیلانەی بەستراون بە زنجیرەکەوە دیاری بکە و ناویان بنێ:

$$CH_3-CH-CH_2-CH-CH-CH_3$$
$$\quad CH_3 \qquad\quad CH_3\ CH_3$$

تەنیا یەك جۆر ئەلکیل هەیەکە یەك گەردیلە کاربۆنی تێدایە، ئەویش کۆمەڵەی مەثیلە. ناوی (مەثیل) بخەرەپێش ناوی زنجیرەی بەردەوامەوە، ئەوجا پێشگری «سیانە» ی بخەرە سەرەتا تاکو ودەری بخەیت کە سێ کۆمەڵە مەثیلی تێدایە: سیانە مەثیل هێکسان.

3. گەردیلەکانی کاربۆنی زنجیرە بەردەوامەکە ڕەنووس بکە بە جورێك کۆمەڵەکانی ئەلکیل بچوکترین ڕەنووسی شیاو وەربگرن.

$$\overset{6}{CH_3}-\overset{5}{CH}-\overset{4}{CH_2}-\overset{3}{CH}-\overset{2}{CH}-\overset{1}{CH_3}$$
$$\quad CH_3 \qquad\quad CH_3\ CH_3$$

4. کۆمەڵەکانی مەثیل دەکەونە سەر گەردیلە کاربۆنە ڕەنووسکراوەکانی 2 ، 3 ، 5 ڕەنووسی شوێنی کۆمەڵە ئەلکیلە بە فاریزە جیاکراوەکان لە پێش ناوی کۆمەڵەی ئەلکیلەکەوە و ڕەنووسەکان بە داشێك لە ناوەکان جیابکەرەوە.

2 ، 3 ، 5- سیانە مەثیل هێکسان

کەناوە تەواوەکەیە

پرسی نموونەیی 2-10

شێوگی پێکهاتنی کورتکراوەی 3- ئەثیل -4- مەثیل هێکسان.

شیکاری

1. ناوی هایدرۆکاربۆنی دایك دیاری بکە:

3- ئەثیل -4- مەثیل **هێکسان**

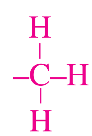
هایدرۆکاربۆنی دایك، هێکسانە، واتە شەش گەردیلەی کاربۆن لە زنجیرەکەدا هەیە، گەردیلەکانی کاربۆن وێنە بکێشە و ڕەنووسیان بکە:

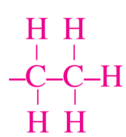


2. کۆمەڵە ئەلکیلەکان دیاری بکە و ئەوجا ژمارەی گەردیلەکانی کاربۆن لە هەریەکەیاندا دیاری بکە:

3- ئەثیل -4- مەثیل **هێکسان**

کۆمەڵەی مەثیل، یەك گەردیلە کاربۆن و کۆمەڵە ئەثیل، دوان

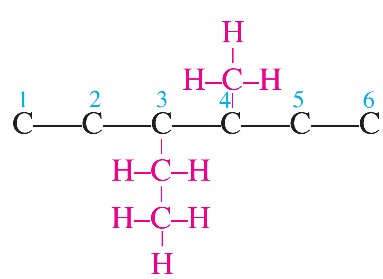




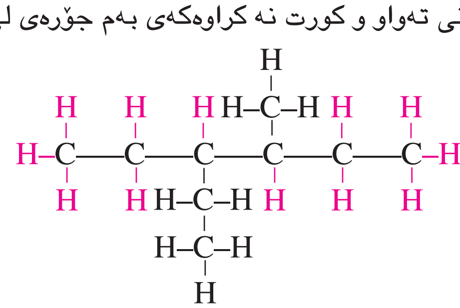
3. ڕەنووسی شوێنی هەریەکەی ئەثیل و مەثیل دیاری بکە.

3- ئەثیل -4- مەثیل **هێکسان**

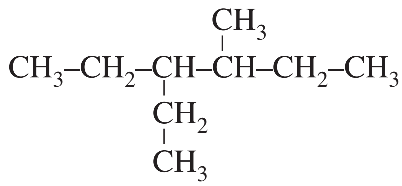
کۆمەڵەکانی ئەلکیل لە شوێنە ڕاستەکانیاندا لە سەرهایدرۆکاربۆنی دایك وێنە بکێشە:



4. ژمارەی گەردیلە ڕاستەکانی هایدرۆجینیان بخەرە سەر، بە جۆرێك هەر گەردیلە کاربۆنێك، چوار بەندی تاکی پێوەبێت، و شێوگی پێکهاتنی تەواو و کورت نە کراوەکەی بەم جۆرەی لێ دێت:

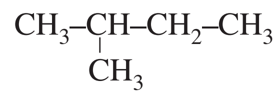


5. بۆ وێنە كێشانی شێوگی پێكهاتنی كورت، تەنیا بەندی نێوان گەردیلەكانی كاربۆن دەربخە وەك خوارەوە:



کارپێکردنە ڕاهێنانەکان

1. ناوی ئەم گەردەی خوارەوە بنووسە:



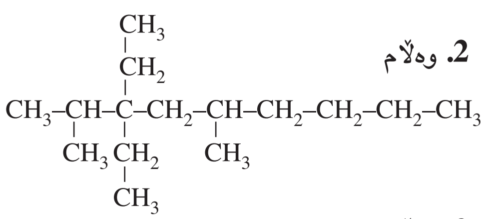
2. كورتە شێوگی پێكهاتنی 3 ، 3- دوانە ئەثیل -2 ، -5 دوانە مەثیل نۆنان.

3. كورتە شێوگی پێكهاتنی ئەم دوو ئایزۆمەرە پێكهاتنانەی مەثیل پینتان وێنەبكێشە و ئەوجا ناویان بنێ:

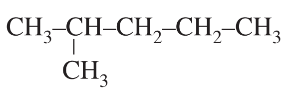
وەڵامەکان

1. 2 مەثیل بیوتان

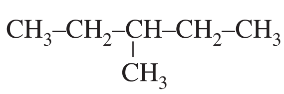
2. وەڵام



3. وەڵام



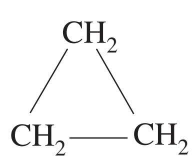
2– مەثیل پێنتان



3– مەثیل پێنتان

ناونانی ئەلكانە ئەڵقەییەكان

لە ناونانی ئەلكانە ئەڵقەییەسادەكاندا، خودی ئەلكانە ئەڵقەییەكان، هایدرۆكاربۆنی دایكن، ئەلكانە ئەڵقەییەكان بە خستنەسەری ووشەی ئەڵقەیی cilcyc بۆ ناوی ئەلكانە زنجیرە ڕاستەكە، لەگەڵ ژمارەی هایدرۆكاربۆنەكان خۆیاندا ناودەنرێن:

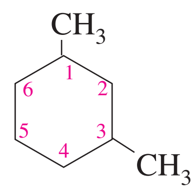


پرۆپانی ئەڵقەیی

$$CH_3–CH_2–CH_3$$

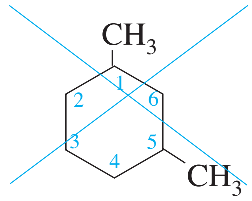
پرۆپان

ئەگەر یەك كۆمەڵەی ئەلكیل هەبوو كە بەسترابێت بە ئەڵقەكەوە، ئەوا پێویست بەڕەنووسی شوێن ناكات، بەڵام ئەگەر لەیەك كۆمەڵە ئەلكیل زۆرتر هەبوو كە بەسترابێت بە ئەڵقەكەوە، ئەوا گەردیلەكانی كاربۆنی ئەڵقەكە ڕەنووس دەكرین، بۆ ئەوەی بچووكترین ڕەنووسی شیاو بدرێت بە كۆمەڵە ئەلكیلەكان، ئەمەیش واتە یەكێك لە كۆمەڵەكانی ئەلكیل هەمیشە لە شوێنی 1 دەمێنێتەوە.



1، 3- دوانە مەثیل هێکسانی ئەڵقەیی

نەك



~~1، 5- دوانە مەثیل هیکسانی ئەڵقەیی~~

دەتوانرێت ڕێساکانی ناونانی ئەلکانە ئەڵقەییەکان وەك خوارەوە کورت بکەینەوە:

ناونانی ئەلکانە ئەڵقەییەکان:

1. هایدرۆکاربۆنی دایك ناوبنێ، گەردیلەکانی کاربۆنی ئەڵقەکە بژمێرە ووشەی (ئەڵقەیی) بخەرە سەر ناوی ئەلکانی زنجیرە ڕاست.

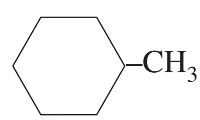
2. ناوی کۆمەڵەکانی ئەلکیلی بخەرە سەر.

3. گەردیلەکانی کاربۆنی هایدرۆکاربۆنی دایك ڕەنووس بکە، ئەگەر دوو کۆمەڵە ئەلکیل لکابوو بە ئەلقەکەوە، گەردیلەکانی C ی ئەڵقەکە بە دانانی ڕەنووسی 1 لەسەر شوێنی ئەو کۆمەڵە ئەلکیلە دابنێ کە لە پێشەوە دێت بە پیی ئەلفبێی ئینگلیزی، ئەوسا بەو لایە دا ڕەنووس بکە کە کۆمەڵەئەلکیلی دووەم بچووکترین ڕەنووسی دەدرێتێ و ئەگەر چەند کۆمەڵەیەکی ئەلکیل لکابوون بە ئەڵقەکەوە، گەردیلەکانی کاربۆنی ئەڵقەکە ڕەنووس بکە، کە بچووکترین ڕەنووس بدرێت بە کۆمەڵەکانی ئەلکیل.

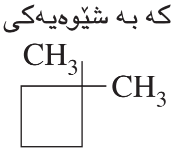
4. ڕەنووسی شوێنەکان دابنێ.

5. داش و بۆر دابنێ.

واڵە خوارەوە دوو نموونەی ئەلکانی ئەڵقەیی دەبینیت کە بە شێوەیەکی ڕاست ناونراون:



مەثیل هێکسانی ئەڵقەیی



1 ، 1- دوانە مەثیل بیوتانی ئەڵقەیی



شێوە 12-10 مێوی پارافین کە لەمۆمی ڕووناککردنەوەدا بەکارهێنراوە، ئەلکانی ڕەقیان تێدایە و گەردەکانی مێوی پارافین 26 تا 30 گەردیلە کاربۆنی تێدایە.

ڕەوشت وبەکارهێنانی ئەلکانەکان

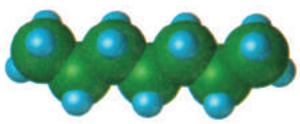
سەرنجی خشتەی 10-5 بدە و ئەوجا هەوڵ بدە بگەیتە پێوەندیی نێوان گەردە بارستەی ئەلکانەکان و ڕەوشتە فیزیاییەکانیان.

ڕەوشتە فیزیاییەکانی ئەلکانی بەستراوە بە گەردە بارستەکەیەوە، هەرچەندێك گەردە بارستەکەی کەمتر بێت، ئەلکانەکە گاز دەبێت، وەك لە چوار ئاوێتەی یەکەمیدا کە بە پێکهێنەە سەرەکییەکانی گازی سروشتی دەژمێردرێن، ئەویش بە هۆی لاوازیی هێزەکانی پەرتبوونی لەندەنەوە لە نێوان گەردەکانیاندا و هێزەکانی پەرتبوونی لەندەن بەزۆربوونی گەردە بارستە زیاد دەکات، ئەمەیش بوونی ئەو ئەلکانانەی ژمارەی گەردیلەکانی کاربۆن تێیاندا لە نێوان 5-10 دایە و لە باری شلیدان، لێك دەداتەوە وەك لە گازۆلین و کیرۆسین دا، بەڵام لەوبەرە و ژوور، لە باری ڕەقیدان وەك مێوی پارافین کە لە شێوە 10-12 دا پێشان دراوە. هەروەها بەرزیی پلەی کوڵانی ئەلکان بە پێی زۆربوونی گەردە بارستەیان دەگەڕێتەوە بۆ زۆربوونی هێزەکانی پەرتبوونی لەندەن بە زۆربوونی گەردە بارستە هەروەك بە زۆربوونی لق هاوێشتنی ئەلکان، پلەی کوڵانی کەم دەکات، چونکە زۆربوونی لق هاویشتن ڕووبەرەکەی کەم دەکات و، بەو پێیەیش هێزەکانی پەرتبوونی لەندەن کەم دەکات بۆ نموونە پلەی کوڵانی پێنتان 36.1°C یە بەڵام پلەی کوڵانی 2- مەثیل بیوتان 27.9°C بە و پلەی کوڵانی 2، 2- دوانە مەثیل پرۆپان 9.45°C بە.

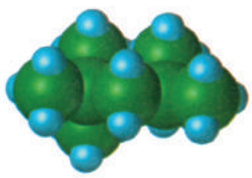


شێوە 13-10 وێنەیەکی پاڵێوگەی نەوت لە ڕووەیس.





هێپتان



2، 2، 4- سیانە مەثیل پێنتان

شێوە 10-14 پێوەری ئۆکتانە ژمارە بەستراوە بە ژمارە 100 ەوەکە تایبەتە بە 2، 2، 4- سیانە مەثیل پێنتان و ڕەنووسی سفر 0 ی تایبەتە بە هێپتان شێوە گەردییەکانی دوو ماددەکە پێك بەراوردبکە.

خشتە 10-5 ڕەوشتەکانی ئەلکانە زنجیرە ڕاستەکان

شێوگی گەردی	ناو بەپێی IUPAC	پلەی کوڵان (°C)	باری ماددەکە لە پلەی گەرمی ژووردا
CH_4	میثان	-164	گاز
C_2H_6	ئیثان	-88.6	
C_3H_8	پرۆپان	-42.1	
C_4H_{10}	بیوتان	-0.5	
C_5H_{12}	پێنتان	36.1	شل
C_8H_{18}	ئۆکتان	125.7	
$C_{10}H_{22}$	دێکان	174.1	
$C_{17}H_{36}$	هێپتادیکان	301.8	ڕەق
$C_{20}H_{42}$	ئیکۆزان	343	

گرنگترین بەکارهێنانی ئەلکانەباوەکان، بەکارهێنانێتی وەك سووتەمەنی، جائیتر ئەگەر گازی سروشتی **natural gas** بێت کەوەك سووتەمەنی بەردەنییەکان ناسراون کە لە بنچینەدا لە و هایدرۆکاربۆنانە پێك هاتوون کە گەردیلەیەك تا چوار گەردیلە کاربۆن لە پێکهاتنیدا هەیە یان پێترۆل **petroleum** ، کەتێکەڵێکی ئاڵۆزی چەند هایدرۆکاربۆنێکی هەمە جۆری پێکهاتن جیاواز. و پێترۆڵ بەیەکەم سەرچاوەی سەرمایەی نیشتمانی دادەنرێت لە دەوڵەتی ئیمارەتە عەرەبییە بەکگرتووەکان، لە شێوە 10-13 دا وێنەی پاڵێوگەیەکی نەوتی ڕوەویس) ی تێدایە.

یەکێك لەو نیشانانەی کە بەڵگەی باشێتیی سووتەمەنین **ئۆکتانە ژمارەیە octane rating** کە بە پێوەری توانستی سووتان و ڕەوشتی تەقەتەق تێدا دادەنرێت، پێوەری ئۆکتانە ژمارە پشت بە تێکەڵێك دەبەستێت کەلە 2، 2، 4- سیانەمەثیل پێنتان یان ئایزۆئۆکتان isooctane پێك دێت، کە ئەلکانێکی فرە لق و پۆپە هێپتان، ئەلکانێکی زنجیرە ڕاستە و لەبەر ئاسان سووتانی ئایزۆ ئۆکتان و پەیداکردنی دەنگێکی کەم لە بزوێنەکەدا، ژمارە 100 ی دراوەتێ، بەڵام هێپتان ژمارە 0 ی دراوەتێ چونکە دەنگێکی بەرز پەیدا دەکات لە کاتی سووتاندنیداو و بە زیادکردنی ئەلکانە لقدارەکان لە سووتەمەنیدا ژمارەی ئۆکتان (ئۆکتانە ژمارە) بەرز دەبێتەوە بە و پێیەیش باشییەکەی زیاد دەکات، لە شێوەی 10-14 دا ئۆکتانە ژمارە لەسەر ترۆمپایەکی بەنزین یەکێك لە ئیستگەکان دەردەکەوێت.

پێداچوونەوەی کەرتی 10-3

1. ڕەوشتی پێکهاتنی بنچینەیی ئەلکان چییە؟

2. هەموو کورتە شێوگە پێکهێنەکانی C_5H_{12} وێنە بکێشە؟

3. ناو بە پێی سیستمی IUPAC ی هەر یەکەی ئەو ئاوێتانەی شێوگەکانیان لە پرسیاری 2 دا دەردەکەون.

4. ڕەوشت و بەکارهێنانی هەندێ ئەلکان پێکەوەببەستە.

5. کورتە شێوگی پێکهاتنی ئەمانە بنووسە:

1- مەثیل   -3- پرۆپیل پینتانی ئەلقەیی و

-2 ئەثیل . 3-مە ثیل پێنتان

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

6. کارپێکردنی چەمکەکان: ئایزۆمەرەپێکهێنەکان، ئەو ئاوێتانەن کە شێوگی گەردییان چونیەك و شێوەی پێکەوەلکانی گەردیلەکانیان (واتە شێوگی پێکهاتنیان) جیاوازە، کام لەم ئاوێتانەی خوارەوە ئایزۆمەری پێکهاتەیین: پێنتان، پینتانی ئەلقەیی، 2- مەثیل پێنتان، مەثیل بیوتانی ئەڵقەیی، هێکسان.

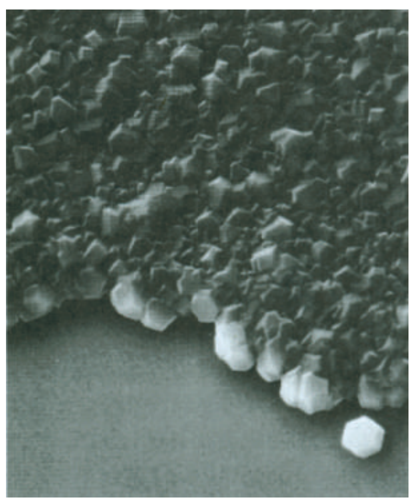
خوێندنەوەیەکی زانستییانە

ئەڵماسی دەستکرد

ئەڵماس بە پێی داخوازی؟ ڕەنگە تویژاڵێکی دەرەکیی ئەڵماس تەواو جوان نەبێت، بەڵام ڕەوشتی بە سوودی زۆر بۆ پیشەسازی دەستەبەردەکات و زۆر ڕێگای سەرکەوتوو هەرزان گەشەی کرد بۆ ئەڵماسپۆشکردن. ئەگەر ئەم تەکنیکانە سەرکەوتووبوون، ئەوا ئەڵماسپۆشکردن. کاردەکاتە دروستکردنی ئەو کەلوپەلانەی وەك دەفر و تویژاڵی کۆمپیوتەر و ماددەی تری زۆر. جێمس ئەدایەر مامۆستای یاریدەدەری ماددەزانی لە زانکۆی فلۆریدا دەڵێت: ئەڵماسی سروشتی لە ئەنجامی بەر پلەیەکی گەرمیی بەرزکەوتنی کاربۆندا پەیدا دەبێت لە ژێر پەستاوتنێکی ئێجگار زۆردا و لەبەر ئەوەی کردەکە سروشتییە، ملیۆنەها ساڵی پێ چووە بۆ پێکهێنانی، بەڵام مرۆڤ دەتوانێت لە ماوەی دوو دەقیقەدا دروستی بکات، ڕێگاکە پێویستی دەکات کە پارچە ئەڵماسی زۆورد بلکێنریت بە جۆرەها ڕووەوە و ئەو سانیشاندنی هەڵمی کیمیایی بەکاردەهێنریت بۆ نیشاندنی ئەڵماسی تر لە سەر ئەو دەنکۆڵە بنچینەییانە.

لەکردەی نیشاندنی هەڵمی کیمیاییدا، ئەو دەنکۆڵە ئەڵماسانەی پێویستە بلکێنرێن، لە ناو ژوورێکی پرمیتان و گازی تردا دادەنرێت و دەدرێنەبەر تیشکی مایکرۆیی کە دەیشکێنێت بۆ هایدرۆجین و کاربۆن و بلووره ئەڵماسەکان گەورە دەبن کاتێك بلوره ئەڵماسەکان بەگەردیلەی کاربۆن ڕووپۆش دەکرێن.

ڕێگایەکی تر هەیە بۆ ئەڵماسپۆشکردن کە زانای ماددەکان براقن میستری دای هێنا، ئەویش بەبەکارهێنانی لەیزەر لە ڕووپێوانی ئەو تەنەدا کە دەمانەوێ ڕووپۆشی بکەین، وزەی لەیزەر CO_2 (لەسەر چاوەی گەیاندنی گازەکەوە) تێك دەشکێنێت بۆ گەردیلەی کاربۆن و ئۆکسجین، و هەڵماندنی ڕووی تەنەکەو، پێکهێنانی پلازمایەکی ئێجگار زۆرگەرم، پلازماکە دەوروبەرێکی گونجاو بۆ پێکەوە بەستنی کاربۆن وەك ڕووپۆشێکی بلووری ئەڵماس، سازدەکات و گرنگترینی ئەو بەرەنگاریانەی کە ڕووبەڕوی بە ئەڵماسی پیشەسازی (دەستکرد) ڕووپۆشین دەبێتەوە، جەختکردنە لەوەی کاربۆنەکە بە شێوەیەکی دروست



ئەم وێنەیە، کە بە وردبینی ئەلیکترۆنی گیراوە، ئەڵماسی دەستکردە بەڕێگەی نیشاندنی هەڵمی کیمیایی.

دەنیشێت (دەبلورێت) بۆ پێکهێنانی ئەڵماس نەك گرافیت.

گرافیت بە سوودە بۆ دروستکردنی چەورکەرە و نووکی قەڵەمی ڕەش، بەڵام ئەوەندەی ئەڵماس سەخت نییە، ماوەی نێوان گەردیلەکانی کاربۆن لە پێکهاتنی گەردیی بلووریی گرافیتدا لێك دوورن، هەر دەبێت ڕێگەیەك بدۆزێتەوە بۆ پەستاوتنی ئەو مادانە بۆ پێکهێنانی بلوری ئەڵماسی هەشترویی پەستێوراو.

ئەڵماس ڕەقترین ماددەیە کە مرۆڤ ناسیویەتی، بۆیە ئەڵماسپۆشکردن بەسودە، بە تایبەتی لە دروستکردنی ئامێرسازی و ڕووی کاردا، و، سەرباری بەکارهێنانی بۆ ئامادەکردنی ڕووی سەخت و پاراستن دەستەبەرکردن.

هەروەها، ئەڵماس زۆرترین توانستی گەرمی گەیاندنی هەیە لە ناو ماددەکاندا ئەمەیش واتە، ئەڵماس گەرمی بە شێوەیەکی زۆر چالاکانە دەگوێزێتەوە بێگومان ناتوێ چالەپیاڵەیەکی ئەڵماسپۆشدا بخوێتەوە، چونکە پیاڵەکە زۆر خێرا گەرم دەبێت و هەردوو لێوت دەسووتێنێت، لە لایەکی تریشەوە گەرمی باش گەیاندنی ئەڵماس وای لێ دەکات کە زۆر بە سودبێت لە تویژاڵی سیلیکۆنی کۆمپیوتەردا.

لە بارەی وردە ئەلەکترۆنە مەنییەکانەوە ئەدایەر دەڵێت: ڕەفتار لەگەڵ کردنی گەرمی پەیدابوو لە بازنەکارەباییەکاندا کارێکی زۆر گرنگە، ئەگەر گەرمی لە ناو بازنە سیلیکۆنییەکەدا کەڵەکەبوو، سیلیکۆنەکە دەتوێتەوە و بەکەڵکی کاری کۆمپیوتەرکە نامێنێت، ئەڵماس دەتوانیت گەرمیی تویژاڵە سیلیکۆنەکە رابکێشێت و بەوەیش گەرمیی بازنە کارەباییەکە کەم دەکات جا ئەگەر تویژاڵی کۆمپیوتەر لە زۆر گەرمبوون پارێزرا، ئەوا خێراتر کار دەکات و بەوەیش تویژاڵە خێراترەکان ڕێنمایی دەکات بۆ هێنانەکایەی نەوە کۆمپیوتەرێکی نوێی توانابەرز.

چەند پرسیك: گرنگترین ڕەوشتی بە سوودی ئەڵماس

1. بۆ پیشە سازی چییە؟

کەرتی 4-10

هایدرۆکاربۆنە ناتێرەکان

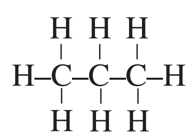
نیشانەکانی ڕاییکاری

- شێوگی پێکهاتنی ئەلکین و ئەلکاین و هایدرۆکاربۆنە ئارۆماتییەکان لێك جیا دەکاتەوە
- هایدرۆکاربۆنە ناتێرەکان ناودەنێت و شێوەی پێکهاتنیان دەنووسێت.
- لێکی دەداتەوە، چۆن شێوگی پێکهاتنی هایدرۆکاربۆنە ناتێرەکان، کاردەکاتە ڕەوشت و بەکارهێنانەکانیان.

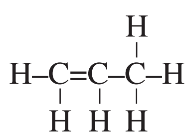
ئەو هایدرۆکاربۆنانەی کە ئەو پەڕی بڕە هایدرۆجینیان تێدانییە دەوترێت هایدرۆکاربۆنە ناتێرەکان هایدرۆکاربۆنە ناتێرەکان **unsaturated hydrocarbons** ئەوانەن کە هەموو گەردیلە کاربۆنەکانیان چوار هاوبەشەبەندی یەکییان تێدانییە.

ئەلکینەکان

ئەلکینەکان، **alkenes** ، ئەو هایدرۆکاربۆنانەن کە هاوبەشەبەندی دوانییان تێدایە. و لە خشتە 6-10 دا چەند نموونەیەکی ئەلکینەکانی تێدایە، ئەوەی جێی سەرنجە ئەوەیەکە ئەلکینەکان، بە هۆی ئەوەوەکە بەندی دوانییان تێدایە، سادە ترینیان ئیثینە، کە دوو گەردیلە کاربۆنی تێدایە.
ئەو گەردیلە کاربۆنانەی کە نووساون بەبەندە دوانییەکەوە، ناتوانن بلکێن بەو ژمارە گەردیلانەوە، کە کاربۆنی خاوەن بەندی یەکی دەتوانن پێیانەوە بلکێن، بەو پێیە، ئەو ئەلکینەی یەك بەندی دوانی تێدایە، دوو گەردیلە هایدرۆجینی لە ئەلکانەبەرانبەرەکەی کەمترتێدایە.



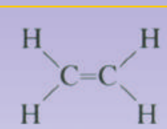
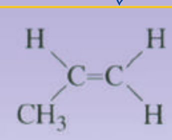
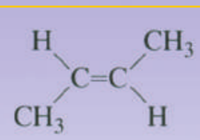
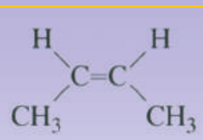
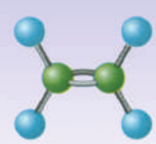
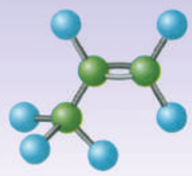
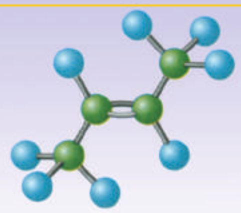
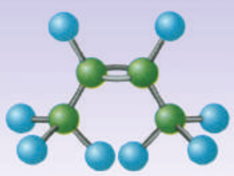
C_3H_8 پرۆپان



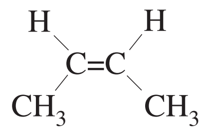
C_3H_6 پرۆپین

بۆیە، شێوگی گشتی ئەلکینە نا ئەڵقەییەکان، کە یەك بەندی دوانییان تێدایە C_nH_{2n}

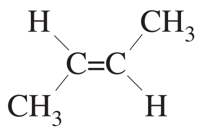
خشتە 6-10 شێوگی پێکهاتنی ئەلکینەکان

	ئیثین	پرۆپین	د -2- بیتوین	ل -2- بیتوین
شێوگی پێکهاتن				
نموونەکانی تۆپ و چیلکە				

لەبەر ئەوەی ئەلکینەکان بەك بەندی دوانییان هەیە، بۆیە ئایزۆمەری (لێکچوی) ئەندازەییان دەبێت، وەك لە نموونەیەی خوارەوە داڕوون کراوەتەوە:



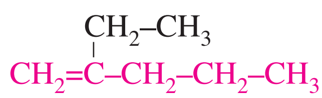
ل -2- بیوتین



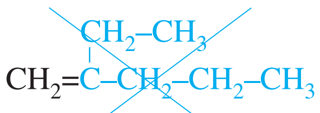
ب -2- بیوتین

ناونانی ئەلکینەکان

ئەو ڕێسایانەی بۆ ناونانی ئەلکینە سادەکان بەکاردێن لەگەڵ ئەو ڕێسایانەی بۆ ناونانی ئەلکانەکان بەکاردێن لەیەك دەچن هایدرۆکاربۆنی دایك ئەو زنجیرە بەردەوامە درێژترینەی گەردیلەکانی کاربۆنەکە بەندە دوانییەکەی تێدایە:

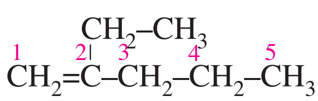


پێنتین



هێکسان

گەردیلەکانی کاربۆنی زنجیرەکە، بە جۆرێك ڕەنووس دەکرێت، کە گەردیلە کاربۆنی تەنیشت بەندە دوانییەکە، بچوکترین ڕەنووس وەردەگرێت و ئەو ڕەنووسەی کە شوێنی بەندە دوانییەکە دیاری دەکات دادەنرێت لە پێش ناوی زنجیرە هایدرۆکاربۆنییەکەوە و بەداشێك.



1- پێنتین

دوای ئەو ڕەنووسی شوێنی کۆمەڵە ئەلکیلەکە و ناوەکەی لە پێش ڕەنووسی بەندە دوانییەکەوە دادەنرێت، ئەو کۆمەڵە ئەلکیلەی ئێستا دوو گەردیلە کاربۆنی هەیە، کەواتە کۆمەڵەی ئەثیلە کە دەکەوێتە سەر گەردیلە کاربۆنی دووەمی زنجیرە هایدرۆکاربۆنی دایك.

2- **ئەثیل** -1- پێنتین

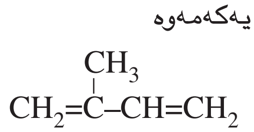
ناوی گەردەکە دەبێتە 2- ئەثیل -1- پیىنتین

ئەگەر لە بەندێکی دوانی زیاتری تێدابوو، برگەکە دەگۆڕدرێت تاکو ژمارەی بەندە دوانییەکان دیاری بکات، – دایین (-adiene) = 2 ، – ترایین (-atriene) = 3 و هەروەها.

$$CH_2{=}CH{-}CH_2{-}CH{=}CH_2$$

4،1 – پێنتادایین

و ئەگەر ڕەنوسکردنی هەردوولا، ڕەنووسێکی لێکچووی شوێنی بەندە دوانییەکەی ئەلکینە بەندە دوانییەکەی پەیداکرد، ئەوا زنجیرەکە لەو سەرەوە ڕەنووس دەکرێت کە نزیکترە لە کۆمەڵەی ئەلکیلی یەکەمەوە



2– مەثیل –3،1– بیوتادایین

دەتوانرێت، ڕێگە ناونانی ئەلکینەکان بەمجۆرەی خوارەوە کورت بکرێتەوە:

ناونانی ئەلکانەکان

ڕێساکانی ناونانی ئەلکانەکان لە لاپەڕە 280-281 بەکاربهێنە لەگەڵ ئەم ئاوارتانەی خوارەوەدا:

1. هایدرۆکاربۆنی دایك ناوبنێ، شوێنی درێژترین زنجیرەی بەردەوام کە بەندێکی دوانی یان زۆری تێدایەو، ئەگەر یەك بەندی دوانی تێدابوو، بڕگەی ین (ene–) بخەرە سەر پێشگری هاوجووتی ژمارەی گەردیلە کاربۆنەکانی زنجیرەکەو ئەگەر لە بەندێکی دوانی زیاتری تێدابوو، ئەلفێك دەخرێتە سەر پێشگری هاوجووتی ژمارە گەردیلەکانی کاربۆن، ئەوجا بڕگەی گونجاو بۆ دیاریکردنی ژمارەی بەندە دوانییەکان، بۆ نموونە– داین (adiene-) = 2 ، – تراین (atriene-) = 3 ، و هەروەها.

2. ناوی کۆمەڵە ئەلکیلەکانی بخەرە سەر.

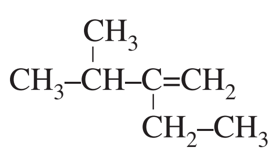
3. گەردیلە کاربۆنەکانی هایدرۆکاربۆنی دایك ڕەنووس بکە، گەردیلەکانی کاربۆنی زنجیرەکەدا واڕەنووس بکە کە گەردیلە کاربۆنی یەکەم، لە بەندە دوانییە نزیکەکەی کۆتایی زنجیرەکەوە بچوکترین ڕەنووس وەربگرێت و، ئەگەر ڕەنووسکردنی لە هەردوو سەرەوە شوێنی یەکسانی دا بە دوو بەندە دوانییەکە، ئەوسا با ڕەنووسکردنەکە لەو سەرەوە دەبێت کە نزیکە لە یەکەم کۆمەڵە ئەلکیلەوە.

4. ڕەنووس بۆ شوێنەکان دابنێ، ڕەنووسی شوێنی بەندە دوانییەکان ڕاستەوخۆ لە پێش ناوی ئەلکینی هایدرۆکاربۆنی دایکەوە دابنێ، ڕەنووسی کۆمەڵە ئەلکیلەکان، ڕاستەوخۆ لە پێش ناوی کۆمەڵە ئەلکیلە بەرانبەرەکەیەوە دابنێ.

5. داش و بۆرەکانی دابنێ.

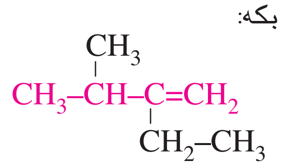
پرسی نموونەیی 3-10

ئەم ئەلکینەی خوارەوە ناوبنێ:



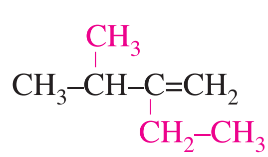
شیکاری

1. ناوی هایدرۆکاربۆنی دایك دیاری بکە:



هایدرۆکاربۆنی دایك چوار گەردیلە کاربۆن و یەك بەندی دوانی هەیە، کەواتە ناوی (بیوتین)ە.

2. کۆمەڵە ئەلکیلەکان دیاری بکەو ناویان بنێ:



دوو کۆمەڵە ئەلکیلەکە، (ئەثیل و مەثیل)ن.

ناوی دوو کۆمەڵە ئەلکیلەکە، بەپێی ئەلفبێی ئینگلیزی لە پێش ناوی هایدرۆکاربۆنەکەوە دابنێ

ethyl methyl butene ئەثیل مەثیل بیوتین

3. زنجیرەی گەردیلەکانی کاربۆن ڕەنووس بکە، بۆ ئەوەی بەندە دوانییەکە شوێنی بچوکترین ڕەنووس وەربگرێت:

$$\overset{4}{CH_3}-\overset{3}{C}H(CH_3)-\overset{2}{C}(CH_2-CH_3)=\overset{1}{C}H_2$$

3. ڕەنووسی شوێنی بەندە دوانییەکە لەبەردەمی بیوتیندا دابنێ، ڕەنووسی شوێنی هەر یەکە لە دوو کۆمەڵە ئەلکیلەکە، لەبەردەم هەریەکەیاندا دابنێ، ڕەنووسەکان بە داش (–) لە ناوەکان جیابکەرەوە:

یەکەم گەردیلە کاربۆن لەبەندە دوانییەکەدا ڕەنووسی 1 ی دەدرێتێ.

کۆمەڵەی ئەثیل دەکەوێتە سەر گەردیلە کاربۆنی ڕەنووس 2 .

کۆمەڵەی ئەثیل دەکەوێتە سەر گەردیلە کاربۆنی ڕەنووس 3 .

2– ئەثیل –**3**– مەثیل –**1**– بیوتین

ناوە تەواوەکە 2– ئەثیل –3– مەثیل –1– بیوتین دەبێت.

کارپێکردنە ڕاهێنانەکان

1. ئەم ئەلکینانەی خوارەوە ناوبنێ:

$CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH-CH_3$

2. کورتە شێوگی بێکهاتنی 4- مەثیل 1- ، 3- پێنتادایین بنووسە.

3. ئەم ئەلکینانەی خوارەوە ناوبنێ:

أ. $CH_3-CH=C(CH_3)-CH_3$

ب. $CH_3-CH(CH_3)-CH=CH-CH_2-CH_3$

وەڵامەکان

1. 2- هێکسین

2. $CH_2=CH-CH=C(CH_3)-CH_3$

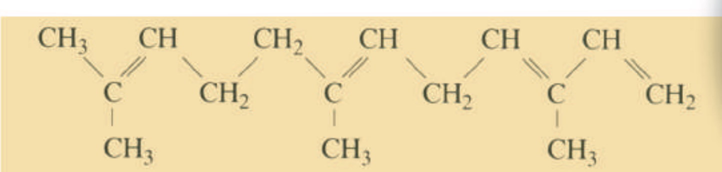
3. أ. 2– مەثیل 2– بیوتین

ب. 2– مەثیل –3– هێکسین

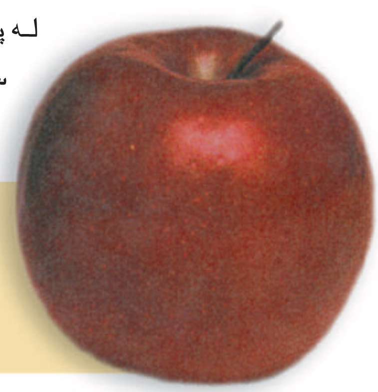
ڕەوشتەکانی ئەلکین و بەکارهێنانیان

ئەلکینەکان، ماددەی بێ جەمسەرن لە ڕەوشتەکانیاندا ئارەزووی وەك هی ئەلکانەکان پیشان دەدەن، لە ڕووی پلەی کوڵان و دۆخی فیزیانەوە، بۆ نموونە، ئەلفا – فارنیسین 15 گەردیلە C و 4 بەندی دوانی تێدایە، وەك لە شێوە 15-10 دیارە و ئەم ئەلکینە لە پلەی گەرمیی ژوور لە ژێر پەستانی ئاسایدا ڕەقە و، لە مێوە سروشتییەدا هەیە کە ڕووی سێوی داپۆشیوە، بەڵام ئیثین ،کە بچوکترین ئەلکینە، گازە و ناوە باوەکەی ئەثیلینە.

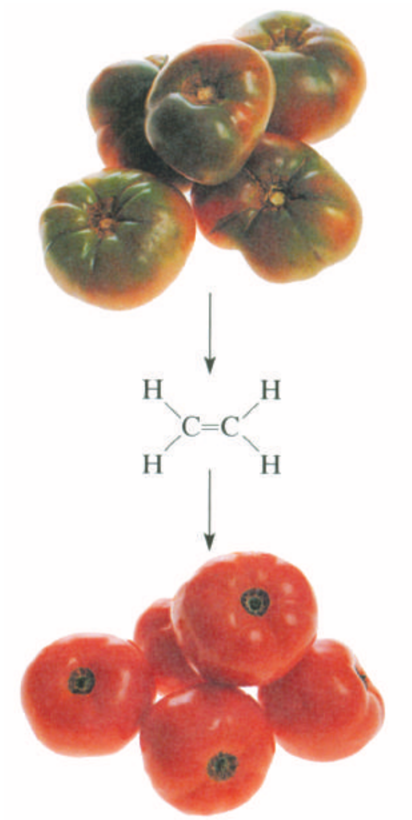
شێوە 15-10 ئەلفا – فارنیسین، ئەلکینێکی ڕەقە و لە مێوە سروشتییەدا هەیە کە سێودا دەپۆشێت، ئایا دەتوانیت ئەم ئەلکینە گەورەیە، بە پێی سیستەمی IUPAC ناوبنێیت؟



α-farnesene ئەلفا – فارنیسین



ئیثین، هایدرۆکاربۆنێکە، بەبڕی زۆر لە بازرگانیدا بەرهەم دەهێنرێت، و لە دروستکردنی جۆرەها پلاستیك و کهولی بازاڕیدا بەکاردێت و ئیثین بە هۆرمۆنێکی ڕووەکی گرنگ دادەنرێت کە هانی گوڵکردن و گەیاندنی میوەدەدات وەك لە شێوە 16-10 دا دیارە.



شێوە 16-10 ئیثین، هۆرمۆنێکی ڕووەکییە، هانی گەیاندنی میوە دەدات.

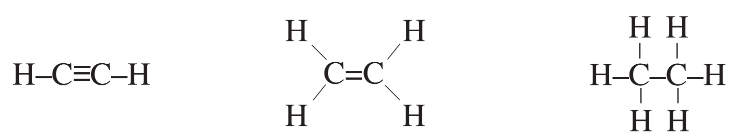
ئەلکاینەکان

ئەلکاینەکان **alkynes** ئەو هایدرۆکاربۆنانەن کە هاوبەشە بەندی سیانییان تێدایە وەك بەندی دوانی ئەلکینەکان، بەندە سیانییەکەی ئەلکاینەکان پێویستی دەکات کە سادەترین ئەلکاین دوو گەردیلە کاربۆنی تێدابێت.

H–C≡C–H

ئیثاین

شێوگی گشتی ئەلکاینەکان C_nH_{2n-2} ە ، ئەلکاین چوار گەردیلە هایدرۆجینی لە ئەلکانە بەرانبەرەکەی کەمترە و دوو گەردیلە هایدرۆجینیش لە ئەلکینە بەرانبەرەکەی کەمترە و سادەترین ئەلکاین، ئیثاینەکە پێشی دەڵێن ئەسیتیلین:



C_2H_2 C_2H_4 C_2H_6

ناونانی ئەلکاینەکان

ناونانی ئەلکاین، تاڕادەیەکی زۆر لە ناونانی ئەلکین دەچێت و تەنیا جیاوازییان لە دانانی برگەی – این (-yne) و لە شوێنی – ین (-ene) ی زنجیرەی ئەلکینی بەرانبەر، وا لە خوارەوە لیستی ڕێسابەکارهێنراوەکانی ناونانەکەیەتی

ناونانی ئەلکاینەکان

ڕێساکانی ناونانی ئەلکانەکان لە لاپەرە280-281 بەکاربهێنە لەگەڵ ئەم ئاوارتانەدا:

1. **هایدرۆکاربۆنی دایك ناوبنێ**، شوێنی ئەو درێژترین زنجیرە بەردەوامەی گەردیلەکانی C دیاری بکە کە بەندێکی سیانی یان زۆرتری تێدابێت، ئەگەر یەك بەندی سیانی تێدابوو، برگەی – این (-yne) بخەرە سەر ئەو پێشگرە هاوجووتەی ژمارەی گەردیلەکانی کاربۆن لە زنجیرەکەدا.
2. **ناوی کۆمەڵە ئەلکیلەکانی** بخەرە سەر.
3. **گەردیلە کاربۆنەکانی هایدرۆکاربۆنی دایك ڕەنووس بکە**، بە جۆرێك کە یەکەم گەردیلە کاربۆن لە بەندە سیانییە نزیکترەکەی کۆتایی زنجیرەکەو، بچووکترین ڕەنووس وەربگرێت و ئەگەر ڕەنووسکردن لە هەردوو لاوە دوو شوێنی یەکسانی دوو بەندە سیانییەکەی دا، لەو سەرەوە ڕەنوسی بکە کە نزیکترە لەیەکەم کۆمەڵە ئەلکیلەوە.
4. **ڕەنووسی شوێنەکان دابنێ**: ڕەنووسی شوێنەکانی بەندە سیانییەکە ڕاستەوخۆ لە پێش ناوی ئەلکاینە هایدرۆکاربۆنەدایکەکەوە دابنێ: ڕەنووسی شوێنی کۆمەڵە ئەلکیلەکان، ڕاستەوخۆ لە پێش ناوی کۆمەڵە ئەلکیلە بەرانبەرکەیەوە دابنێ.



شێوە 17-10 ئیثاین، ئەو سووتەمەنییەیە کە لەگڕی ئۆکسی ئەستیلینیدا بەکار دەهێنرێت و پلەی گەرمییەکەی دەگاتە زۆرتر لە 3000°C و بۆ پێکەوەلکاندنی کانزاکان بەکاردێت.

5. داش و بۆرەکانی دابنێ.

ئەمانە دوو نموونەی دوو ناوی ڕاستی ناوی ئەلکاینەکانە:

$$CH_3–CH_2–CH_2–C≡CH$$

1- پێنتاین

$$CH≡C–\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}–CH_3$$

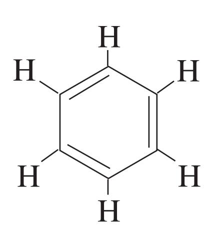
3- مەثیل -1- بیوتاین

ڕەوشتەکانی ئەلکاین و بەکارهێنانەکانی

ئەلکاینەکان، ماددەی ئەندامی بێجەمسەرن و هەمان ئارەزوی پلەی کوڵان و دۆخە فیزیاییەکانی هەیە وەك هایدرۆکاربۆنەکانی تر. بچوکترین ئەلکاینی ناسراو، (ئیثاین)ە، گازە، گڕی تێکەڵەکەی لەگەڵ ئۆکسجینی خاوێندا گەرمییەکی زۆر پەیدا دەکات کە بۆ کانزالکاندن بەکاردێت وەك لە شێوە 17-10 دا پێشان دراوە، ناونانی باوی ئیثاین، ئەستیلینە و بەو گڕەی کە هەردوو گازی ئەستیلین و ئۆکسجین بەکاردەهێنێت دەڵێن گڕی ئۆکسی ئەسیتیلینی .

هایدرۆکاربۆنە ئارۆماتییەکان (عەترییەکان)

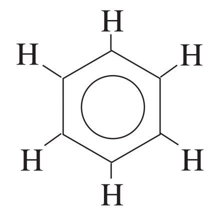
هایدرۆکاربۆنە ئارۆماتییەکان (عەترییەکان) aromatic hydrocarbons ئەو هایدرۆکاربۆنانەن، کە ئەڵقەیەك یان زۆرتری شەش گەردیلە کاربۆنی و ئەلەکترۆنی جولۆکی تێدایە. بەنزین benzene ، یەکەم هایدرۆکاربۆنی ئارۆماتییە، شێوگی گەردی بەنزین C_6H_6 ە، یەکێك لە شێوگە پێکهاتنەکانی بەنزین، ئەڵقەیەکی شەش گەردیلە کاربۆنی و سێ بەندی دوانییە:

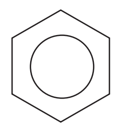


لەگەڵ ئەوەیشدا، لە ڕووی کیمیاییەوە بەنزین وەک ئەلکین ڕەفتارناکات گەردی بەنزین بە تەواوی دەکەوێتە هەمان ئاست و ڕووتەختەوە، وەک لە شێوە 10-18 دا پیشان دراوە، هەروەک شێوگی پێکهاتنی بەنزین بواری ئەلەکترۆنە جوولۆکەکان دەدات کە بە خولگەکانی p دا بڵاوببنەوە بە درێژایی هەموو ئەڵقەکە، ئەو دوو شێوگە پێکهاتنەی خوارەوە، بڵاوبوونەوەی ئەلەکترۆنەکان دەردەخەن، کورتە شێوە لای چەپ گەردیلە هایدرۆجینە پەیوەستەکانی ئەڵقەی بەنزین نا نوێنێ.

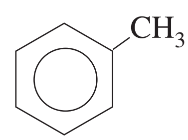


شێوە 10-18 خولگەکانی ئەلەکترۆنەکان بەنزین پێکدادەچن بۆ پێکهێنانی خولگەی یەکگرتووی ئەو تۆکە بواری ئەلەکترۆنە جولۆکەکان دەدات بە شێوەیەکی ڕێک و پێک و چۆنیەک بە درێژایی تەواوی ئەڵقەکە بڵاوببنەوە.





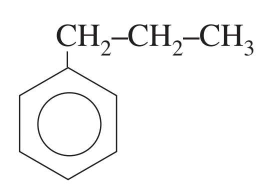
دەتوانرێت، هایدرۆکاربۆنە ئارۆماتیەکان وەک وەرگرتەی بەنزین دابنرێن و سادەترینیان یەک ئەڵقەی بەنزین هەیە، وەک لەم نموونەیەی خوارەوەدا پێشان دراوە:



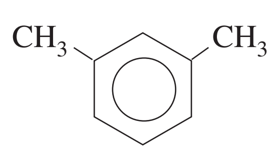
مەثیل بەنزین (تۆلوین)

ناونانی هایدرۆکاربۆنە ئارۆماتییەکان

بەنزین، سادەترین هایدرۆکاربۆنی ئارۆماتییە، و کاتێک کۆمەڵەی ئەلکیل یان زۆرتر، شوێنی گەردیلەکانی هایدرۆجین دەگرنەوە، وەرگرتەکانی بەنزینمان دەست دەکەوێت، و ناوی کۆمەڵەکانی ئەلکیل لە پێش وشەی (بەنزین) ەوە دادەنرێن، بە پێی ڕێساکانی ناونانی هایدرۆکاربۆناتەکانی تر، وەک لەباری ئەلکانە ئەڵقەییەکاندا، پێویستیمان بە ڕەنووسکردنی گەردیلەکانی کاربۆنی ئەڵقەکە نییە ئەگەر یەک کۆمەڵە ئەلکیلی تێدابوو، و ئەگەر لە کۆمەڵەیەکی ئەلکیل زۆرتری تێدابوو گەردیلەکانی C ڕەنووس دەکرێن بۆ ئەوەی هەموو ئەو کۆمەڵانە بچووکترین ڕەنووسی بدرێتێ، وا لە خوارەوە هەندێ نموونە دەخەینە بەرچاو:



پرۆپیل بەنزین



1،3– دوانە مەثیل بەنزین

ناونانی هایدرۆکاربۆنە ئەرۆماتی یە سادەکان:

ڕێساکانی ناونانی ئەلکانەکان لە لاپەڕە 280-281 بەکاربهێنە لەگەڵ ئەم ئاوارتانەدا:

1. هایدرۆکاربۆنی دایك ناوبنێ، هایدرۆکاربۆنی دایك لەم بارەدا ئەڵقەی بەنزینە (benzene).

2. ناوی کۆمەڵە ئەلکیلەکانی بخەرە سەر.

3. گەردیلە کاربۆنەکانی هایدرۆکاربۆنی دایك ڕەنووس بکە، ئەگەر دوو کۆمەڵەی ئەلکیل لکابوون بە ئەڵقەی بەنزینەوە، گەردیلەکانی کاربۆنی ئەڵقەکە ڕەنووس بکە، بە دانانی 1 لە شوێنی ئەو کۆمەڵە ئەلکیلەی لە پیشدا دێت، بە پێی ئەلفبێی ئینگلیزی، ئەوجا بەولایەدا ڕەنووس بکە کە کۆمەڵە ئەلکیلەکەی دووەم، بچوکترین ڕەنووس وەردەگرێت، و ئەگەر چەند کۆمەڵەیەك ئەلکیلی تێدابوو (لە ئەڵقە بەنزینەکەدا)، گەردیلەکانی کاربۆنی ئەڵقەکە ڕەنووس بکە، تاکو هەموو کۆمەڵەئەلکیلەکان بچوکترین ڕەنووس وەربگرن.

4. ڕەنووس بۆ شوێنەکان دابنێ.

5. داش و بۆرەکان دابنێ.

پرسی نموونەیی 4-10

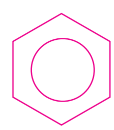
کورتە شێوەگی پێکهاتنی 2،1- دوانە مەثیل بەنزین بکێشە:

شیکاری

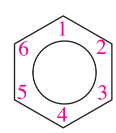
1. ناوی هایدرۆکاربۆنی دایك دیاری بکە

2،1 - دوانە مەثیل **بەنزین**.

2. وێنەی ئەڵقەیەکی بەنزین بکێشە.



3. گەردیلەکانی کاربۆنی ئەڵقەی بەنزین ڕەنووس بکە.



4. کۆمەڵەکانی ئەلکیل دیاری بکە.

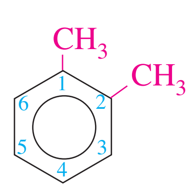
2،1 - دوانە **مەثیل** بەنزین

لەم گەردەدا، تەنیا دوو کۆمەڵەی مەثیل هەن، پێشگری (دوانە) دەخرێتە سەر وشەی مەثیل، بۆ ئەوەی پێشانی بدات کە دوو کۆمەڵەی ئەلکیل هەن.

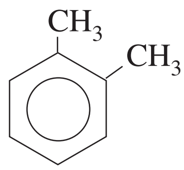
5. ڕەنووسی شوێنی کۆمەڵە ئەلکیلەکان دیاری بکە.

2،1 - دوانە مەثیل بەنزین.

6. دوو کۆمەڵە مەثیلەکە ببەستە بە دوو گەردیلە کاربۆنی ڕەنووس 1 و 2 ەوە.

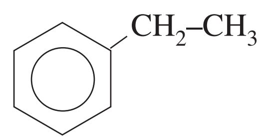


7. شێوگی پێکهاتنی تەواوی 1 ، 2- دوانە مەثیل بەنزین وەك خوارەوەیە:



کارپێکردنە ڕاهێنانەکان

1. ئەم ئاوێتەیەی خوارەوە ناوبنێ:

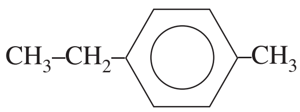


2. کورتە شێوگی پێکهاتنی 1- ئەثیل -4- مەثیل بەنزین.

وەڵامەکان

1. ئەثیل بەنزین

2.



ڕەوشت و بەکارهێنانەکانی هایدرۆکاربۆنە ئارۆماتییەکان

لە رووی کیمیاییەوە، ئەڵقەی بەنزین تەواو جێگیرە و دەتوانرێت ئەم ڕەوشتەی لە ڕێی چەمکی ئەلەکترۆنە جووڵۆکەکانەوە و لێك بدرێتەوە، لەبەر ئەوەی هایدرۆکاربۆنە ئارۆماتییەکان کەمچالاکترن لە ئەلکین و ئەلکاینەکان، و بەهۆی ئەو جێگیرییەوە، لە ڕابوردوودا بەنزین وەك توێنەرەوەیەکی بێجەمسەر بەکاردەهێنراو وەك هایدرۆکاربۆنەکانی تر، بەنزین بێجەمسەرە و زۆرکەم لە ئاودا دەتوێتەوە، وا دەردەکەوێت هەوڵی لابردنی و لەلەش کردنەوەی بە تواندنەوەی ئەڵقەکەی لە ڕێی ئۆکساندنەوە، گەردی ژەهرین بەر هەم دێنن، بەو هۆیەوە، بەنزین وەك توێنەرەوە گۆڕدرا بە مەثیل بەنزین (تۆلۆین) کە لە و کەم ژەهرترە.

پێداچوونەوەی کەرتی 4-10

1. ئەو جیاکەرەوە دروستکارە پێکهاتەییە بنچینەییانە بژمێرەکە هەریەکە لەمانەی خوارەوە جیادەکاتەوە:

أ. ئەلکینەکان ب. ئەلکاینەکان ج. هایدرۆکاربۆنە ئارۆماتییەکان

2. سێ شێوگی پێکهاتنی کورت وێنە بکێشەکە دەشێت C_4H_8 بنوێنێت.

3. ناوی IUPAC ی هەر ئاوێتەیەك کە لەوەڵامدانەوەی پرسی 2 دا ناوت بردوون بدە.

4. کورتە شێوگی پێکهاتنی ئەمانە وێنە بکێشە:

1،3- بیوتادایین ، 2- پینتاین،و 1، 2- دوانە ئەثیل بەنزین.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

5. **شیکردنەوەی زانیارییەکان**: شێوگی پێکهاتنی ئەلکان و ئەلکین و ئەلکاینێك بنووسە کە هەر یەکەیان پێنج گەردیلە کاربۆنیان تێدابێت، بۆچی ئەم هایدرۆکاربۆنە بە ئایزۆمەر دانانرێن.

پێداچوونەوەی بەندی 10

کورتەی بەندەکە

1-10

- کاربۆن، گرنگە چونکە لە هەموو ماددە زیندووەکاندا هەیە.
- خولکە دوورەگکراوەکان، بواری گەردیلەکانی کاربۆن دەدەن کە هاوبەشبەندی یەکی یان دوانی سیانی دروست بکەن.
- کاربۆن بە زۆر شێوەی ڕەسەنی ڕەق هەیە، وەك ئەڵماس وە گرافیت وە فۆلیرینەکان وە ئەو شێوانە پێکهاتەی دروستکاری ڕەوشتی جیاوازیان هەیە.

زاراوەکان

ئەڵماس diamond (260) گرافیت graphite (260) فولیرین fullerene (260)

2-10

- هەموو ئاوێتە ئەندامییەکان کاربۆنیان تێدایە، بەڵام هەموو ئەو ئاوێتانەی کاربۆنیان تێدایە، ئاوێتەی ئەندامی نین.
- ژمارەی ئاوێتە ئەندامییەکان گریمانانە بێ سنوورە، بەهۆی تایبەتمەندییەکانی پێوەندیی گەردیلەکانی کاربۆنەوە، توانستی جیاکاری لە پێکەوە بەسترانی زنجیرەیی بواری پێکەوە بەسترانی زنجیرەیی بۆ گەردیلەکانی کاربۆن دەڕەخسێنێت کە زنجیرەی درێژ و ئەڵقەی هەمەجۆر دروست بکەن و توانستی کاربۆن بۆ پێکەوە بەستران بە توخمەکانی ترەوە بواری ڕیزبوونی هەمە جۆری گەردیلەکان دەدات و فرە جۆریی ئاوێتەکانی کاربۆن زۆر دەکات
- هاوگەردیلە (ئایزۆمەرە) کان، ئەو ئاوێتانەن کە هەمان شێوگی گەردییان هەیە، بەڵام لە شێوگی پێکهاتنیاندا جیاوازن، سوود لە شێوگی پێکهاتن وەردەگرێت لە دیاریکردنی جۆری پێوەبەستران و ڕێزبوونی گەردیلەکان لە گەردی ئەندامیدا، ئەویش بۆ لێك جیاکردنەوەی نێوان ئایزۆمەرەکان.
- ئایزۆمەرە پێکهاتەییەکان، ئەوان، گە گەردیلەتێیاندا بەڕیزبوونێکی جیاواز پێکەوە دەبەسترێن و ئایزۆمەرە ئەندازەییەکان ئەوانەن، کە هەمان ڕێزبوونی گەردیلەییان هەیە،بەڵام گەردیلەکان لە بۆشاییدا بە شێوەی جیاواز ڕیزدەبن.

زاراوەکان

ئاوێتە ئەندامییەکان organic compounds (263)
هایدرۆکاربۆنەکان hydrocarbons (264)
هاوگەردیلە (ئایزۆمەر) ی پێکهاتن structural isomers (265)
شێوگی پێکهاتن structural formula (264)
پێکەوە بەسترانی زنجیرەیی catenation (264)

3-10

- لە هایدرۆکاربۆنە تێرەکاندا، هەر گەردیلەیەك کاربۆن، چوار هاوبەشبەندی تاکی هەیە و ئەلکان لە ئاوێتەتێرەکانە.
- ئاوێتە ئەندامییەکان، بە پێی سیستمی ئیوپاك (IUPAC) ناو دەنرێن.
- ئەلکانەکان، تەنیا بەندی تاکیان تێدایە و لەبەر ئەوەی ئەلکانەکان هاوبەشبەندی تاك و تێریان تێدایە، ئاوێتەکانی چالاك نین و سووتان بەکارلێکە گرنگەکانی ئەلکان دادەنرێت.
- ڕەوشتە فیزیاییەکانی ئەلکان، وەك پلەی کوڵان، بەندە بەقەبارەی ئەلکان و ژمارەی لقەکان تێیدا.

زاراوەکان

هایدرۆکاربۆنە تێرەکان saturated hydrocarbons (268)
ئەلکانەکان alkanes (268)
زنجیرەی چونیەك، زنجیرە چونیەکەکان homologous series (268)
ئەلکانە ئەڵقەییەکان cycloalkanes (269)
کۆمەڵەکانی ئەلکیل alkyl groups (270)
گازی سروشتی natural gas (277)
پیترۆڵ petroleum (277)
ئۆکتانە ژمارە octane rating (277)

پێداچوونەوەی بەندی 10

4-10

- هەموو گەردیلە کاربۆنەکان لە هایدرۆکاربۆنە ناتێرەکاندا، بە چوار هاوبەشەبەندی تاکەوە نە بەستراوە، ئەلکین و ئەلکاین وهایدرۆکاربۆنە ئارۆماتییەکان، هایدرۆکاربۆنی ناتیرن.
- ئەلکینەکان، بەندی کاربۆن–کاربۆنی دوانییان تێدایە و، دەشێت هاوگەردیلە (ئایزۆمەر)ی ئەندازەییان هەبێت، بچوکترین ئەلکین، (ئیثین)ە کە ماددەیەکی گرنگە لە کشت و کاڵ و پیشەسازیدا.
- ئەلکاینەکان، بەندی کاربۆن – کاربۆنی سیانییان تێدایە.
- بەنزین و وەرگرتەکانی، هایدرۆکاربۆنی ئارۆماتین، چەمکی ئەلیکترۆنە جوڵۆکەکان، یارمەتی جێگیری ئەڵقەی بەنزین دەدات.

زاراوەکان

هایدرۆکاربۆنە ناتێرەکان (279) unsaturated hydrocarbons

ئەلکینەکان (279) alkenes

ئەلکاینەکان (283) alkynes

هایدرۆکاربۆنە ئارۆماتییەکان (284) aromatic hydrocarbons

بەنزین (284) benzene

هەڵبژاردن لە چەند وەلامێك

1. کام لەم ڕەوشتانەی خوارەوەی ئەڵماس ناڕاستن؟

أ. کارەبا باش دەگەیەنێت.

ب. گەرمی باش دەگەیەنێت.

ج. چرییەکی بەرزی هەیە.

د. پلەیەکی شلبوونەوەی بەرزی هەیە.

2. کام لەم هایدرۆکاربۆنانەی خوارەوە،پێویستە ئەلکان بن؟

أ. C_2H_2 ج. C_7H_{12}

ب. C_5H_{10} د. $C_{14}H_{30}$

3. بە ئاوێتەی C_8H_{18} دەڵێن:

أ. ئۆکتین ج. ئۆکتان

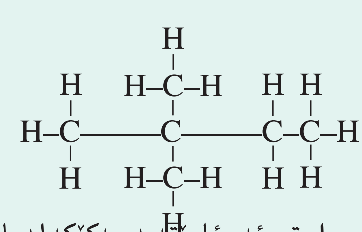
ب. ئۆکتاین د. پرۆپان

4. کام لەم ئاویتانەی خوارەوە نابێت ئایزۆمەری جیاوازی هەبێت:

أ. C_7H_{16} ج. C_3H_8

ب. C_5H_{10} د. $C_6H_{12}O_6$

5. سەرەنجی ئەم شێوگە پێکهاتنەی خوارەوە بدە:



ناوی ڕاستی ئەم ئاوێتەیە، یەکێکە لەمانەی خوارەوە:

أ. 2 ، 2- دوانە مەثیل بیوتان.

ب. 1 ، 1 ، 1- سیانە مەثیل بڕۆپان.

ج. 2- ئەثیل 2- مەثیل پرۆپان

د. 3 ، 3- دوانە مەثیل بیوتان.

6. ئەوەندەی پێوەندی بە ئەلکانە ئەڵقەییەکانەوە هەبێت، کام لەم دەربڕینانەی خوارەوەڕاست نییە:

أ. شێوگی گەردی گشتی ئەلکانە ئەڵقەییەکان لە(C_nH_{2n}).

ب. ئەلکانە ئەڵقەییەکان، هایدرۆکاربۆنی ناتێرن.

ج. گرنگترین کارلێکی ئەلکانە ئەڵقەییەکان، کارلێکی سووتانە.

د. هایدرۆکاربۆنە ئەڵقەییەکان تەنیا لە کاربۆن و هایدرۆجین پێك دێن.

پێداچوونەوەی چەمکەکان

7. ئاڕاستەی چوار هاوبەشەبەند و خولگەکانی sp^3 ی گەردیلەی کاربۆن چین؟

8. سێ شێوەی ڕەسەنی کاربۆن ناوبنێ و باسی شێوگی پێکهاتنیان بکە.

9. ڕەوشتە دیاریکراوەکانی گرنگترین بەکارهێنانە پیشەسازییەکانی ئەڵماس چین؟

10. پێکەوە بەسترانی زنجیرەیی، چۆن بەشداری دەکات لە فرە جۆری ئاوێتە ئەندامییەکاندا؟

11. أ. ئەگەر شێوگی پێکهاتنی ئاوێتەیەکت درایە، ئەو زانیاریانەی لەوەوە دەستت دەکەون چین؟

ب. شێوگی پێکهاتن، لە کیمیای ئەندامییدا چۆن بەکاردەهێنرێت؟

12. مەبەست لە هەریەکەی ئەمانە چییە: پێکەوە بەسترانی زنجیرەیی، هایدرۆکاربۆنەکان، ئایزۆمەری پێکهاتەیی، ئایزۆمەری ئەندازەیی، زنجیرەی چۆنیەك، ئەلکانە ئەڵقەییەکان؟

13. ئایا دەشێت ئەم دوو گەردەی کە شێوگی گەردییان C_4H_{10} و $C_4H_{10}O$ بن، هەریەکەیان ئایزۆمەری پێکهاتەیی بۆ ئەویتر دروست بکات، وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.

14. ئەمانەی خوارەوە ڕوون بکەرەوە.

أ. گرافیت کارەبا دەگەیێنێت، بەڵام ئەڵماس نایگەیەنیت.

ب. گرافیت بۆ چەورکردن بەکار دەهێنرێت.

ج. چوار ئەلکانی یەکەم لە سروشتدا بە شێوەی گازەن.

د. گۆڕینەوەی تۆلوین بە بەنزین وەك توێنەرەوە.

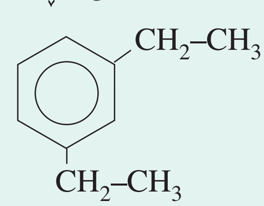
هـ. ئاوێتە ئەندامییەهاوبەشەبەندداراەکان کەم جێگیرترن لە کاتی گەرمکردندا لە ئاوێتە نا ئەندامییە ئایۆنە بەنددارەکان.

د. ئەلکین و ئەلکانە ئەڵقەییەکان ئایزۆمەری ئەندازەییان هەیە، بەڵام ئەلکانەکان نییانە.

15. أ. جیاوازیی نێوان هایدرۆکاربۆنی تێر و هایدرۆکاربۆنی ناتێرچییە؟

ب. ئەلکین، و ئەلکان، ئەلکاین، و هایدرۆکاربۆنە ئارۆماتییەکان بپۆلێنە وەك ئاوێتەی تێر یان ناتێر.

16. ئەمانەی خوارەوە وەك ئەلکان، یان ئەلکین یان ئەلکاین، یان هایدرۆکاربۆنی ئارۆماتی بپۆلێنە:

أ. 

ب. $CH_3–CH=CH_2$

ج. $CH{\equiv}C–CH(CH_3)–CH_2–CH_3$

د. $CH_3–CH(CH_3)–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$

17. شێوگی گشتیی هەریەکە لەمانە چییە؟

أ. ئەلکان ج. ئەلکاین

ب. ئەلکین

18. شێوگی گەردیی هەر جۆرە هایدرۆکاربۆنێك بنووسە کە حەوت گەردیلە کاربۆنیان تێدابێت:

أ. ئەلکان ج. ئەلکاین

ب. ئەلکین

19. أ. ئەو ئارەزووە چییە کە لە پلەی کوڵانی ئەلکانەکاندا دەردەکەوێت؟

ب. چۆن ئەو ئارەزووە لێك دەدەیتەوە؟

20. چۆن شێوگی پێکهاتنی ئەلکانەکان کاردەکاتە ئۆکتانە ژمارەی گازۆلین؟

21. هاوکێشەیەکی هاوسەنگی تەواو سووتانی هەریەکە لەمانەی خوارەوە بنووسە:

أ. میثان

ب. ئیثاین

22. کام جۆرە ئایزۆمەر شیاوە لە ئەلکانە (نائەڵقەیی) و ئەلکین و ئەلکاینەکاندا و بۆچی؟

23. یەك بەکارهێنانی هەر یەکە لەمانەی خوارەوە بنووسە:

أ. ئیثین

ب. ئیثاین

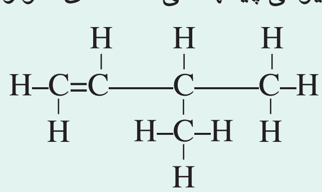
24. أ. مەبەست لە ئەلیکترۆنە (بێ شوێنەکان) چین؟ (واتە جووڵۆك)

ب. کاریگەریی چییە لە چالاکێتیی هایدرۆکاربۆنە ئارۆماتییەکاندا؟

25. ناوی هایدرۆکاربۆنی دایك بۆ هایدرۆکاربۆنێکی ئارۆماتیی سادە چییە؟

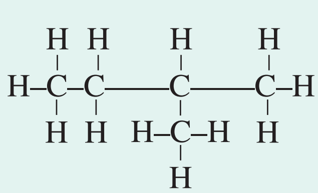
چەند پرسێك

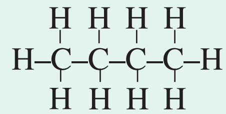
26. کورتە شێوگی پێکهاتنی ئەمانەی خوارەوە بنووسە:

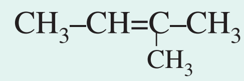


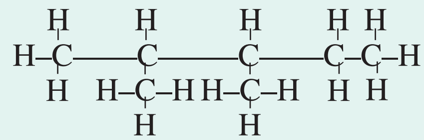
27. بۆ هەر جووتێك لەم شێوگانەی خوارەوە دیاری بکە، کە ئاخۆ خودی گەردەکان دەنوێنێت یان گەردی جیاواز:

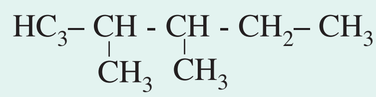
أ. C_5H_{12} و



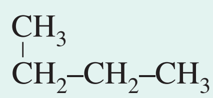
ب. $CH_3-CH_2-CH_3$ و 

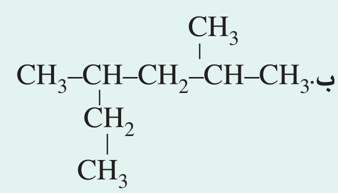
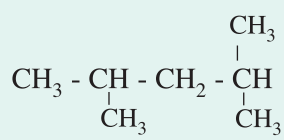
ج. C_6H_{10} و 

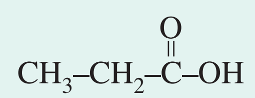
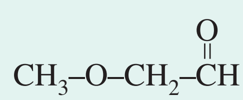
د. 

و. 

28. دیاری بکە ئاخۆ هەر جووتە شێوگێکی خوارەوە خودی گەردەکە پێشان دەدات یان ئایزۆمەری پێکهاتەیی:

أ. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ و 

ب.  و 

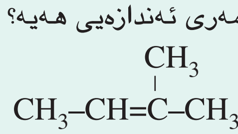
ج.  

29. شێوگی پێکهاتنی هەر پێنج ئایزۆمەرەکەی C_6H_{14} وێنە بکێشە.

30. ئایزۆمەرە ئەندازەییەکانی ئەو گەردەی خوارەوە وێنە بکێشە و هەریەکەیان دیاری بکە، ئەگەر (ل) بێت یان (دژ).

$CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$

31. أ. کام لەمانەی خوارەوە، ئایزۆمەری ئەندازەیی هەیە؟

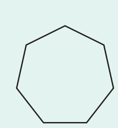
 $CH_3-CH=CH-Cl$

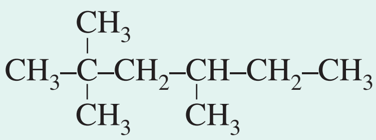
$CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_3$

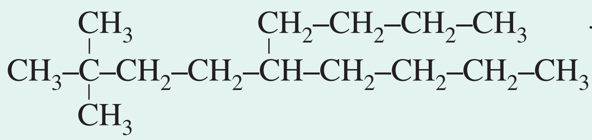
ب. ئایزۆمەرە ئەندازەییەکانی ئەوانەی کە دەشێت ئایزۆمەری ئەندازەییان هەبێت و وێنەبکێشە.

32. ئەم گەردانەی خوارەوە ناوبنێ: (بڕوانە پرسی نموونەی 10-1).

أ. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

ب. 

ج. 

د. 

33. وێنەی شێوگی پێکهاتنی کورتنە کراوەی هەریەکە لەم ئەلکانانەی خوارەوە بکێشە: (بڕوانە پرسی نموونەیی 10-2)

أ. دێکان

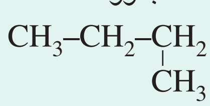
ب. 3 ، 3- دوانە مەثیل پێنتان

34. کورتە شێوگی پێکهاتنی هەریەکە لەم ئەلکانانەی خوارەوە بکێشە

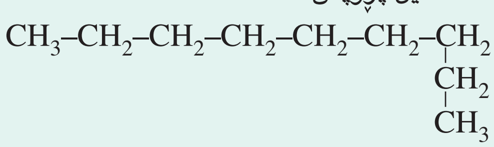
أ. 1 ، 1- دوانە مەثیل پرۆپانی ئەڵقەیی.

ب. 2 ، 2 ، 4 ، 4- چوارە مەثیل پێنتان.

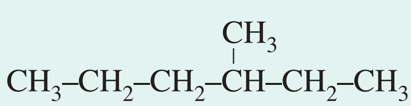
35. دیاری بکە ئەگەر ناونانی ئەلکان لەهەر یەکە لەمانەی خوارەوە داڕاستە یان نا، ئەگەر ڕاست نەبوو ناو نانە ڕاستەکە بنووسە:

أ. 

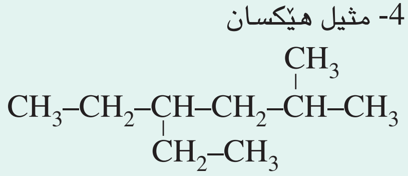
1- مەثیل پرۆپان

ب. 

نۆنان

ج. 

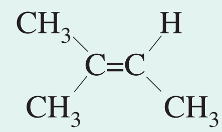
4- مثیل هێکسان

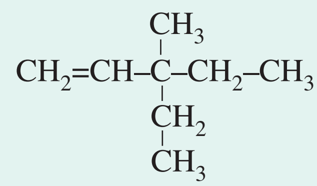
د. 

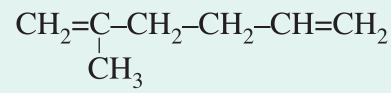
4- ئەثیل -2- مەثیل هێکسان

36. ئەم ئەلکینانەی خوارەوە ناوبنێ: (بڕوانە پرسی نموونەیی 10-3)

أ. $CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_3$

ب.


ج.


د.


37. کورتە شێوگی پێکهاتنی هەریەکە لەم ئەلکینانەی خوارەوە بنووسە:

أ. 2- مەثیل -2- هێکسین

ب. 3- ئەثیل -2، 2- دوانە مەثیل -3- هێپتین.

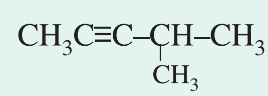
38. شێوگی پێکهاتنی ئایزۆمەرە ئەندازەییەکانی هەریەکە لە مانەی خوارەوە وێنەبکێشە:

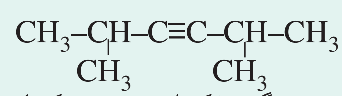
أ. $CH_3–CH_2–CH_2–CH=CH–CH_3$

ب. 3- مەثیل -2- پێنتین

39. ئەم ئەلکاینانەی خوارەوە ناوبنێ:

أ. $CH≡C–CH_3$

ب.


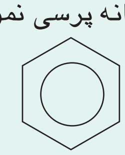
ج.


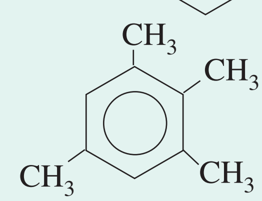
40. کورتە شێوگی پێکهاتنی هەریەکە لەم ئەلکاینانەی خوارەوە بکێشە: (بڕوانە پرسی نموونەیی 10-4).

أ. 1- دیکاین

ب. 6، 6- دوانە مەثیل -3- هێپتاین

41. ئەم هایدرۆکاربۆنە ئارۆماتییانەی خوارەوە ناوبنێ: (بڕوانە پرسی نموونەیی 10-4).

أ.


ب.


42. کورتە شێوگی پێکهاتنی ئەم دوو گەردەی خوارەوە بنووسە:

أ. 1، 3، 5- سیانە مەثیل بەنزین

ب. 1، 3- دوانە مەثیل بەنزین.

پێداچوونەوەی هەمەجۆر

43. أ. وێنەی شێوگی پێکهاتنی کورتنەکراوەی 4- مەثیل ئۆکتان بکێشە.

ب. شێوگەکە بکە بە کورتە شێوگی پێکهاتن.

ج. شێوگی گەردیی گەردەکە، لە و شێوگەوە کە وێنەت کێشا، دیاری بکە و، هەروەهایش لە شێوگی گەردیی گشتیی ئەلکانەوە، ئەوجا هەردووکیان پێك بەراوردبکە، ئایا لەیەك دەچن؟

44. دوو کورتە شێوگی پێکهاتنی جیاواز بۆ هەر گەردێکی لەو جۆرە هایدرۆکاربۆنانەی خوارەوە کە هەشت گەردیلە کاربۆنیان تێدایە و ئەوسا ناویان بنێ.

أ. ئەلکان ج. ئەلکاین

ب. ئەلکین د. هایدرۆکاربۆنی ئارۆماتی

45. وێنەی دوو کورتە شێوگی پێکهاتنی 4، 4- دوانە مەثیل -2- پێنتاین و 2، 2- دوانە مەثیل -4- پرۆپیل ئۆکتان بکێشە.

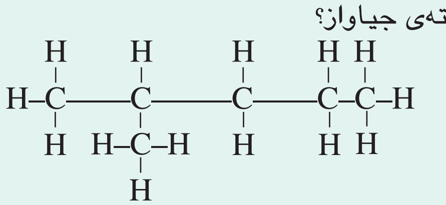
46. وێنەی سێ ئایزۆمەری پێکهاتەیی ئەلکاینێك بکێشە کە پێنج گەردیلە کاربۆن و بەندێکی سیانی تێدابێت، ئەو گەردانەی کێشاوتن ناوبنێ.

47. کام لەو گەردانەی خوارەوە، ئایزۆمەری ئەندازەییان هەیە؟ وێنەی هەموو ئایزۆمەرە ئەندازەییەشیاوەکان بکێشە، ئەوسا ئاگادارمان بکە ئەو گەردانەی وێنەت کێشاون (ل) ن یان (د).

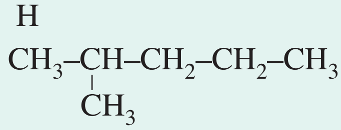
أ. بیوتان ج. 2- هێکسانی

ب. 2- پێنتین د. 2- مەثیل -1- بیوتین

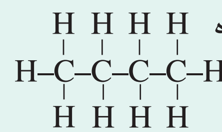
48. دیاری بکە ئەگەر هەر جووتێك لەم جووتانەی خوارەوە هەمان ئاوێتە پیشان دەدات، یان دوو ئایزۆمەر یان دوو ئاوێتەی جیاواز؟

أ.


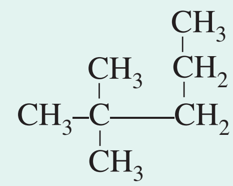
وە



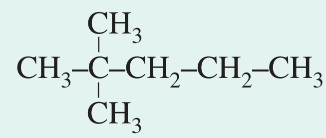
ب. C_4H_8 وە



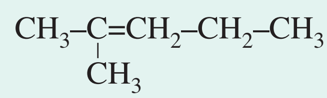
ج.



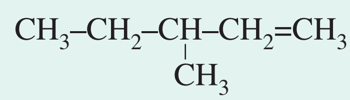
وە



د.



وە



بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

49. **ڕێبەری لەسەر پێوەندی:** ئەو توخمەی لە زۆرترین ژمارە ئاوێتەدا دەردەکەوێت، هایدرۆجینە و ئەو توخمەی بە پلەی دووەم دێت کاربۆنە، بۆچی ئەو ئاوێتانەی هایدرۆجینیان تێدایە زۆرترن لەوانەی کاربۆنیان تێدایە.

50. **بەستنەوەی هزرەکان:** بە زۆر بوونی ژمارەی گەردیلەکانی کاربۆن لە گەردی ئەلکاندا، ئایا ڕێژەی سەدیی هایدرۆجین زیاددەکات یان کەم یان وەک خۆی دەمێنیتەوە و ناگۆڕدرێت؟

توێژینەوە و نووسین

51. یەکێك لەو بەرهەمانە هەڵبژێرە کە لە پێترۆڵ دروستکراوە و ئەوسا ڕاپۆرتێك دەربارەی ڕێبازی دروستکردن و ڕێگەکانی بەکارهێنان و بیۆەیە ژینگەییەکەی بنووسە.

چەند پرسێك

52. **ڕاییکاری:** چەند نموونەیەکی شێوە ڕەسەنەکانی ئەڵماس و گرافیت و فولیرین نەخشەبکێشە.

بەندی 11

ئاوێتەی ئەندامی تر



ئاوێتە ئەندامییەکان، لە دروستکردنی ژمارەیەکی زۆری ئەو
بەرهەمانەدا بەکاردێن، کە لە ژیانی ڕۆژانەماندا بەکاریان دەهێنین

کەرتی 11-1

نیشانەکانی ڕاییکاری

- فەرمانە کۆمەڵە پێی دەناسێت و بایەخەکەی ڕوون دەکاتەوە.
- کهول و ئیثەر و هالیدەکانی ئەلکیل، بەپێی ئەو فرمانە کۆمەڵەیەی لەهەر یەکەیاندا هەیە پێی دەناسێت.
- کهولەکان، و هالیدەکانی ئەلکیل و ئیثەرەکان، بە پێی شێوگی پێکهاتنیان دەپۆلێنێت.
- پێکهاتە دروستکارەکانی هەریەکەی کهول و هالیدی ئەلکیل و ئیثەرەکان و ڕەوشت و بەکارهێنانەکانیان، پێکەوە دەبەستێت.

کۆمەڵە فرمانییەکان (کاراکان) و پۆڵەکانی ئاوێتە ئەندامییەکان

فرمانەکۆمەڵە (کۆمەڵەی فرمانی) **functional group** یان کۆمەڵەی کارا، گەردیلە یان کۆمەڵە گەردیلەیەکە، بەرپرسە لە ڕەوشت و تایبەتمەندییە جۆرییەکانی ئاوێتەی ئەندامی، و بەزۆری پێوەندییەکان لە فرمانە کۆمەڵەدا شوێنی چالاکی کیمیاییە، فرمانە کۆمەڵەی دیاریکراو هەموو ئەو جۆرە کارلێکانەی تییدا ڕوودەدات لە هەموو ئەو گەردانەدا کە تێیدایەتی، بۆیە هەموو ئەو ئاوێتانەی ئەو فرمانە کۆمەڵەیە یان تێدایە، هەمان ڕەوشتیان دەبێت و لەهەمان گرۆهدا دەپۆلێنرێن.

کهولەکان

کهولەکان alcohols ، ئەو ئاوێتە ئەندامییانەن کە کۆمەڵەیەکی هایدرۆکسیل، یان زۆرتریان تێدایە. و شێوگە گشتییەکەی بە *R*-OH دەردەبڕدرێت، کە R بەشێکە کە ماوەی گەردەکە (بەشەکەی تری گەردەکە جگە لە OH ی کهول) پیشان – دەدات. ناوە بەرنامەییەکانی ئاوێتە ئەندامییەکان، هەر کۆمەڵە یان کۆمەڵە فرمانییەکان دیاری دەکەن کە لە گەردەکەدا هەن، والە خوارەوە ڕیساکانی ناونانی کهولە سادەکان بە پێی سیستمی IUPAC دەخەینە بەرچاو.

ناونانی کهولەکان

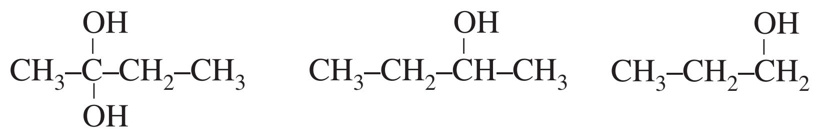
1. ئاوێتەی دایك ناوبنێ. درێژترین زنجیرەی بەردەوامی ئەو گەردیلە کاربۆنانەی کۆمەڵەی هایدرۆکسیلەکەیان تێدایە، ئەگەر یەك کۆمەڵەی هایدرۆکسیلی تێدابێت، برگەی – وڵ (ol-) بخەرە سەر کۆتایی ناوی ئەلکانەبەرانبەرەکەیەوە و ئەگەر لە دوو کۆمەڵە هایدرۆکسیل زۆرتری تێدابوو، ناوی ئەلکانی بەرانبەر بەکاربهێنە و برگەیەکی بخەرە سەر کە ژمارەی ئەو کۆمەڵانە دەرببڕێت بۆ نموونە – دایۆڵ (diol-) = 2 ، – ترایۆڵ (triol-) = 3 ، و هەروەها.

2. گەردیلەکانی C ی دایکە زنجیرە، ڕەنووس بکە. گەردیلەکاربۆنەکانی زنجیرەکە، بە جۆرێك کۆمەڵەهایدرۆکسیلەکە بچوکترین ڕەنووسی شیاو وەربگرێت.

3. ڕەنووسی شوێنەکان بخەرە ناو. ڕەنووس (ڕەنووسەکان) ی بخەرە ناو شوێن یان (شوێنەکانی) هایدرۆکسیل ڕاستەوخۆ پیش ناوی دایکە کهول.

4. داش (–) و جیاکار (،) دابنێ. ڕەنووسی شوێنەکان لە ناوەکە بە داشێك (–) یان جیاکەرەوە بۆرێك (،) لە نێوان ڕەنووسی شوێنەکاندا ئەگەر لە ڕەنووسێك زۆرتر هەبوو دابنێ.

وا لە خوارەوە سێ نموونەی دروست ناونانی کهولەکان دەخەینە بەرچاو:



1-پرۆپانۆڵ   2-بیوتانۆڵ   2،2- بیوتان دایۆڵ

خشتە 1-11 پلەی کوڵانی هەندێ کهول و ئەلکان

ناوێتە	شێوگی گەردی	مۆڵەبارستە (g/mol)	پلەی کوڵان (°C)
میثانۆڵ	CH_3OH	32	64.7
ئیثان	C_2H_6	30	-88
ئیثانۆڵ	C_2H_5OH	46	78.3
پرۆپان	C_3H_8	44	-42.1
1- پرۆپانۆڵ	C_3H_7OH	60	97.2
بیوتان	C_4H_{10}	58	-0.50

ڕەوشتی کهولەکان و بەکارهێنانەکانی

خشتەی 1-11 دەری دەخات، کە پلەی کوڵانی کهولەکان بەرزباوە لە چاو پلەی کوڵانی ئەو ئەلکانانەدا کە مۆڵە بارستەیان لێکەوە نزیکە، بۆ نموونە مۆڵە بارستەی ئیثانۆڵ 46 g/mol کە بەوپێیە نزیکە لە مۆڵە بارستەی پرۆپانەوە (44 g/mol) ە، لە لایەکی ترەوە پلەی کوڵانی ئەو دوو مادەیە بە تەواوی لە یەکتر جیاوازن، چونکە پلەی کوڵانی ئیثانۆڵ 78.3°C کەچی پلەی کوڵانی پرۆپان –42.1°C لە لایەکی تریشەوە، پلەی کوڵان زیاددەکات تاکو ژمارەی کۆمەڵە هایدرۆکسیلەکان زۆرتربێت لە گەردی کهولەکەدا، دەتوانرێت ئەم ڕوخسارە لە خشتە 2-11 دا بینرێت، کە پلەی کوڵانی ئەو کهولانەی تێدایەکە یەك هایدرۆکسیل و دوو هایدرۆکسیل و سێ هایدرۆکسیلن و دەتوانرێت ئەم ئارەزووەی پلەی کوڵان کە لە خشتە 1-11 و 2-11 دا دەبینرێن، لە ڕێی هایدرۆجینە بەندەوە ڕوون کراوەتەوە.

بەبەراورد لەگەڵ ئەلکاندا پێویستە وزەی تر دەستە بەربکەین بۆ تێکشکاندنی هایدرۆجینە بەندەکانی نێوان گەردەکانی ئەلکهول پێش ئەوەی لە باری شلییەوە بگۆڕدرێت بۆ باری گاز و کاتێك گەردی کهولەکە لە کۆمەڵە یەك زۆرتری هایدرۆکسیلی تێدابوو، دەشێت ئەو گەردە هایدرۆجینە بەندی زۆر دروست بکات.

خشتە 2-11 چەند کۆمەڵەیەکی هایدرۆکسیل و پلەی کوڵانی کهولەکان

شێوگ	ناوی ترش	ناوی ئانایۆن
ئیثانۆڵ	1	78.3
1 ، 2- ئیثان دایۆڵ	2	197.3
1- پرۆپان	1	97.2
1 ، 2- پرۆپان دایۆڵ	2	188
1 ، 2- پرۆپان ترایۆڵ	3	260-258

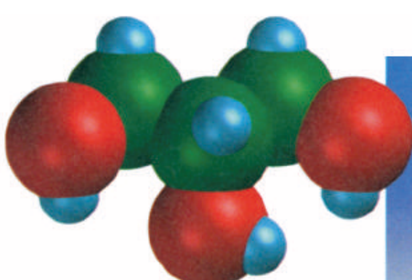
خشتە 11-3 توانەوەییتی هەندێ کهول لە ئاودا

ئەلکهول	شێوگی گەردی	توانەوەییتی $(g/100\ g\ H_2O)$
میثانۆل	CH_3OH	∞ (تەواو تواوەیە)
1- بیوتانۆڵ	C_4H_9OH	7.4
1- پێنتانۆڵ	$C_5H_{11}OH$	2.7
1- ئۆکتانۆڵ	$C_8H_{17}OH$	0.00

لەم بارەدا پێویستی بە وزەی زۆرتر هەیە، بۆ شکاندنی ئەو بەندانە، پێش ئەوەی کهولە شلەکە بگۆڕدرێت بۆ گاز.

لەبەندی یەکەمدا ڕامان گەیاند کە کهولەکان لە ئاودا تواوەن بە هۆی هایدرۆجینە بەندەوە، بەڵام توانەوەی کهول لە ئاودا بە زۆربوونی قەبارەی گەردەکە کەم دەکات، هەر چەندێك درێژیی زنجیرەی هایدرۆکاربۆنی کهولەکە درێژتربێت، قەبارەی بەشەبێجەمسەرە نەتواوەکە ی گەردەکە زیاد دەکات و، خشتەی 11-3 ئەم ئارەزووی توانەوەییێتییە ڕوون دەکاتەوە، هایدرۆجینە بەند لە کهولدا، ڕەوشتەکانی تری کهول و بەکارهێنانەکانیشیان ڕوون دەکاتەوە، سووراوی لێو و هەتوانی دەست و لەش، ماددەیەکیان تێدایە پێی دەڵێن گلیسیرۆڵ (1 ، 2 ، 3- بڕۆپان ترایۆڵ)، بۆ بەتەڕی هێشتنەوە و وشکنەبوونەوەی ئەو ماددانە، چونکە بوونی چەند کۆمەڵێك هایدرۆکسیل بواری پەیدابوونی گەلێك هایدرۆجینە بەند لەگەڵ گەردەکانی ئاو لە هەوادا، یان لە ماددەکانی دەوروبەردا، شێوە 11-1 نموونەیەکی گلیسیرۆڵ پێشان دەدات.

هەندێ جار کهول وەك برییە سووتەمەنی بەکاردەهێنرێت و، وەك ئۆکتان چاککەرە لە سووتەمەنی بزوێنەکانیدا، ئیثانۆڵ لەگەڵ گازۆلین (بەنزین) بۆ نموونە بە ڕێژەی 9:1 تێکەڵ دەکرێن بۆ بەرهەمهێنانی گازوهۆڵ کە هەندێ شارەزا برەوی پێ پەیدا دەکەن وەك سووتەمەنییەکی بر یخراوی ئۆتۆمۆبیل، چونکە خاوێنتر دەئۆکسێت لە گازۆلین (بەنزین)ی کۆنباو یارمەتی پاراستنی گەنجینەی پێترۆڵ دەدات و پشت بە بەکارهێنانی نەوت بەستن کەم دەکاتەوە، لەگەڵ ئەوەیشدا ئەم سووتەمەنییەیش خراپەی هەیە، وەك ئەوەی سووتانی یەك گرام ئیثانۆڵ وزەیەك پەیدا دەکات یەکسانە 60% ی ئەو وزەیەی گرامێك گازۆلین بە تەنیا بەرهەمی دێنێت، هەروەك بوونی ئیثانۆڵ ئاومژینی سووتەمەنی زیاددەکات.





شێوە 11-1 گلیسیرۆڵ سێ کۆمەڵە هایدرۆکسیلی تێدایە، ئەم پێکهاتنە دەبێتە هۆی پەیدابوونی سێ هایدرۆجینە بەند لەگەڵ ئاودا. گلیسیرۆڵ، وەك تەرکەرێك دەکرێتە ئەو بەرهەمانەوە کە بۆ بایەخدان بە پێست و ڕووی پێست بەکاردێت.

هەموو جۆرەکانی کهولە سادەکان تاڕادەیەك ژەهرن، و لەکاتی خواردنەوەی ئیثانۆڵدا بە هۆی کاری ئەنزیمی دیهایدرۆجینێزی کهول alcohol dehydrogenase زوو دەگۆڕدرێت بۆ بارێکی ئۆکسێنراوکە پێی دەڵێن ئەسیتاڵدیهاید acetaldehyde کە ئەویش دە ئۆکسێت بۆ ترشی سرکە و، کهول خواردنەوە دەروونی مرۆڤ دەکوژێت و، ژەمی کوشندەی ئیثانۆڵ لە کەسێکەوە بۆ کەسێکی تر دەگۆڕدرێت و، بۆیە ئیسلام حەرامی کردووە بەفەرمودەی خودا: «انما الخمر و الميسر و الانصاب و الأزلام رجس من عمل الشيطان فأجتنبوه». سورەتی مائیدە، ئایەتی 90 و لەبەر مەترسی کهول خواردنەوە و ئەو ئەنجامە کۆمەڵایەتی و دروستییانەی کە پەیدای دەکات.

لە لایەکی ترەوە، جۆرە کهولە سادەکانی تر، بە ئەنزایمی دیهایدرۆجینێزی کهول هێواشتر دەئۆکسێن و دەبیکات بە ماددەی ژەهراویتر لە ئیثانۆڵ، میثانۆڵ یان کهولی دار، دەگۆڕدرێت بۆ فۆرماڵدیهاید و ترشی فۆرمیکی زۆر ژەهرین کە دەبنە هۆی زیانی زۆربە خانەکان پێش ئەوەی لەش بتوانێت بە تەواوی خۆی لێیان ڕزگاربکات. میثانۆڵ نزیکەی دە ئەوەندە لە ئیثانۆڵ ژەهرینترە و، کاریگەری ژەهرینی میثانۆل زیان بە دەماری بینین دەگەیێنێت و دەبێتە هۆی بوورانەوە و مردن.

هالیدەکانی ئەلکیل

هالیدەکانی ئەلکیل alkyl halides ، ئاوێتەی ئەندامین، گەردیلەی هالۆجین (فلۆر، کلۆر، برۆم) یەکێك یان دوان، شوێنی گەردیلەیەك یان زۆرتری هایدرۆجینی گەردی هایدرۆکاربۆن دەگرێتەوە. و لە بەر ئەوەی بەزۆری X بۆ پیشاندانی هالۆجین بەکاردێت، دەتوانین هەر هالیدێکی ئەلکیل بە شێوگی گشتی $R\text{-}X$ پێشان بدەین و وا لە خوارەوە ڕێساکانی ناونانی هالیدەکانی ئەلکیلە سادەکان بە پێی سستەمی IUPAC دەخەینە بەر چاو:

ناونانی هالیدەکانی ئەلکیل

1. **دایکە ئاوێتە ناوبنێ.** درێژترین زنجیرەی بەردەوامی گەردیلەکانی کاربۆن کە هالۆجینەکەی تێدایە دیاری بکە، پێشگرەکانی گەردیلە هالۆجینە پێوەندیدارەکان، بخەرە سەر ناوی ئەلکانە بەرانبەرەکەی ژمارەی گەردیلەکانی کاربۆن لە زنجیرەکەدا، پێشگرە بەکارهێنراوەکان، فلۆرۆ (fluoro) بۆ فلۆر، و کلۆرۆ (chloro) بۆ کلۆر، برۆمۆ (bromo) بۆ برۆم و ئایۆدۆ(iodo) ، بۆ یۆد، و ئەگەر لە جۆرێك زۆرتری گەردەکانی هالۆجین هەبوو پێشگرەکانی هالۆجینی بە پێی ڕێزی ئەلفبێی تیپە ئینگلیزییەکان دابنێ و ئەگەر لە گەردیلەیەك زۆرتری هەمان هالۆجینی تێدابوو، گونجاوترین پێشگری (دوانە، یان سیانە و هی تریش)ی بخەرە سەر بە پێی پیتە ئەلفبێیەکان.

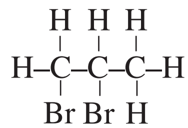
2. **گەردیلەکانی C ی دایکە زنجیرە، ڕەنووس بکە.** گەردیلەکانی C ی زنجیرەکە بە جۆرێك ڕەنووس بکە کە کۆی ژمارەی هاڵۆجینەکان کەمترین بێت، و ئەگەر گەردیلەهالۆجینی جیاواز هەبوو، لە هەمان شوێندا، ڕەنووسە بچووکەکەی ئەو گەردیلە هاڵۆجینەی بدەرێ یەکەم جار دێت لە ڕێزی ئەلفبێدا.

3. **ڕەنووسی شوێنەکان بخەرە ناو.** ڕەنووسی شوێنی هالۆجین یان ڕەنووسەکان، ڕاستەوخۆ پێش پێشگرەکانی هالۆجین دابنێ.

4. **داش (−) و جیاکار (،) دابنێ**، ڕەنووسی شوێنەکان لە ناوەکە بە داشێك (−) جیاکەرەوە و ڕەنووسی شوێنەکانیش بە جیاکەرەوە (،) لێك جیابکەرەوەئەگەر لە ڕەنووسێك زۆرترهەبوو.

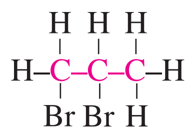
پرسی نموونەیی 1-11

ئەو هالیدی ئەلکیلەی دەیبینیت ناوبنێ:



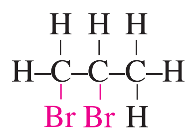
شیکاری

1. شوێنی درێژترین زنجیرەی بەردەوامی ئەو گەردیلە کاربۆنانە دیاری بکە کە هالۆجینیان تێدایە:



زنجیرە کە سێ گەردیلە کاربۆنی هەیە، کەواتە زنجیرەکە ناوی (پرۆپان)ە.

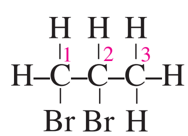
2. ناوی ئەو گەردیلە هالۆجینانەی پێویستن بەزنجیرەکەوە دیاری بکە و ناویان بنێ:



دوو گەردیلە برۆم لکاون بە زنجیرەکەوە، پێشگری برۆمۆ بخەرەپێش ناوی پرۆپانەکەوە، ئەوجا پیشگری (دوانە)ی بخەرە سەر تاکو دەری بخەیت دوو گەردیلە برۆمی تێدایە:

دوانە برۆمۆ پرۆپان

3. زەنجیرەی گەردیلەکانی کاربۆن ڕەنووس بکە، بە جۆرێك کۆی ژمارەکانی هالۆجین کەمترین بێت:



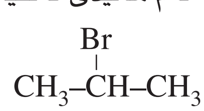
4. دوو گەردیلە برۆمەکە، دەکەونە سەر کاربۆنی 1 ، 2 ، ئەو دوو ڕەنووسە لە پێش پێشگری هالۆجینەکەوە ڕاستەوخۆ دابنێ، ئەوجا ڕەنووسەکان و پێشگرەکان، بە داش (−) یێك جیابکەرەوە و نێوان و ڕەنووسەکانیش بە بۆر (،) یێك:

1 ، 2- دوانە برۆمۆ پرۆپان

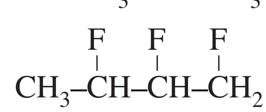
کارپێکردنە ڕاهێنانەکان

1. هەریەکە لەم هالیدی ئەلکیلانەی خوارەوە ناوبنێ:

أ.



ب.



2. وێنەی پێکهاتە دروستکارە کورتەکانی، ئەم هالیدی ئەلکیلانەی خوارەوە بکێشە:

أ. 2- یۆدۆپرۆپان

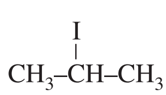
ب. 1 ، 1 ، 1 ، 2- چوارە برۆمۆ بیوتان

وەڵامەکان

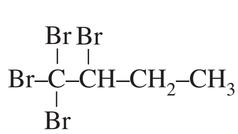
1. أ. 2- برۆمۆ پرۆپان

ب. 1، 2، 3- سیانە برۆمۆ پرۆپان

2. أ.

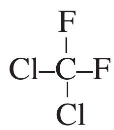


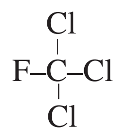
ب.



ڕەوشت و بەکارهێنانەکانی هالیدەکانی ئەلکیل

هالیدەکانی ئەلکیل بەیەکێك لەو کیمیامەنی یە ئەندامییانە دادەنرێت کە زۆرترین بەکارهێنانیان هەیە و یەکێك لەو هالیدانەی ئەلکیل کە ئێستا بایەخێکی زۆریان هەیە، ئاوێتەکانی کلۆر و فلۆر و کاربۆنەکانە chlorofluorocarbons یان CFCs ن. ئەم ئاوێتە کلۆر و فلۆریشیان پێکەوە تێدایە و وا لە خوارەوە دوو نموونەی باو باس دەکەین کە فریون 11- ، و فریۆن 12- ن.





دوانە کلۆرۆ دوانە فلۆرۆ میثان (فریۆن 12-)

سیانە کلۆرۆ فلۆرۆ میثان (فریۆن 11-)

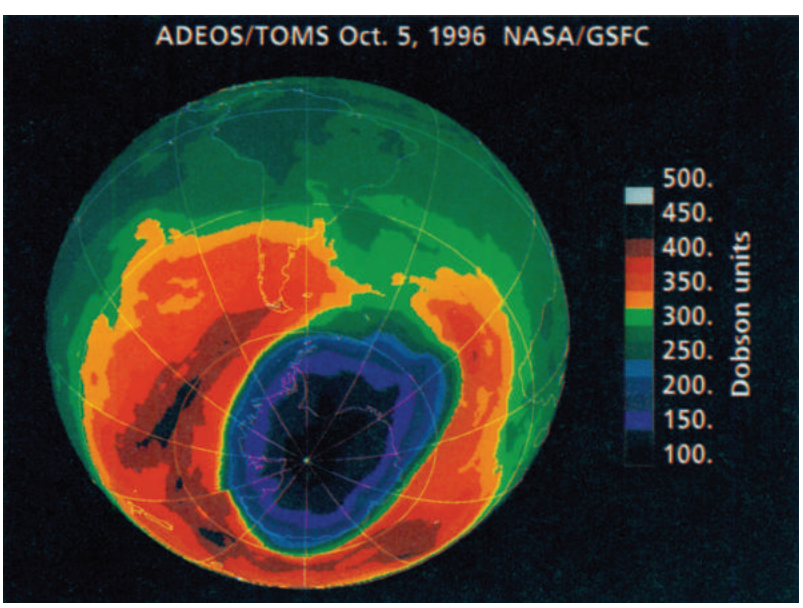
هەریەکە لە CFC-11 و CFC-12 ماددەیەکی بێ بۆنن، نەسووتن و ژەهرین نین و، زۆر جێگرن و بە ئاسانی دەتوانرێت لە دۆخێکی فیزیاییەوە بگۆڕدێت بۆ دۆخێکی تر، ئەم ڕەوشتانە وایان لەو دوو ماددەیە کردووە لە چەند پیشەسازییەکدا بە سوودبن و دروستکردنی کەفەپلاستیك وشلێکی ساردکردنەوە لە بەفرخەرەدا بەکاربهێنریت.

ئاوێتەکانی CFCs بەشداری دەکات لە لەناوبردنی چینی ئۆزۆن O_3 ، لە هەوادا وەك لە شێوە 11-2 دا دەبینرێت، کاتێك ئاوێتەکانی CFCs دەکرێتە هەواوە، بەکاری تیشکی خۆرلێك هەڵدەوەشێت و گەردیلەی کلۆر دەردەپەڕێنێت.

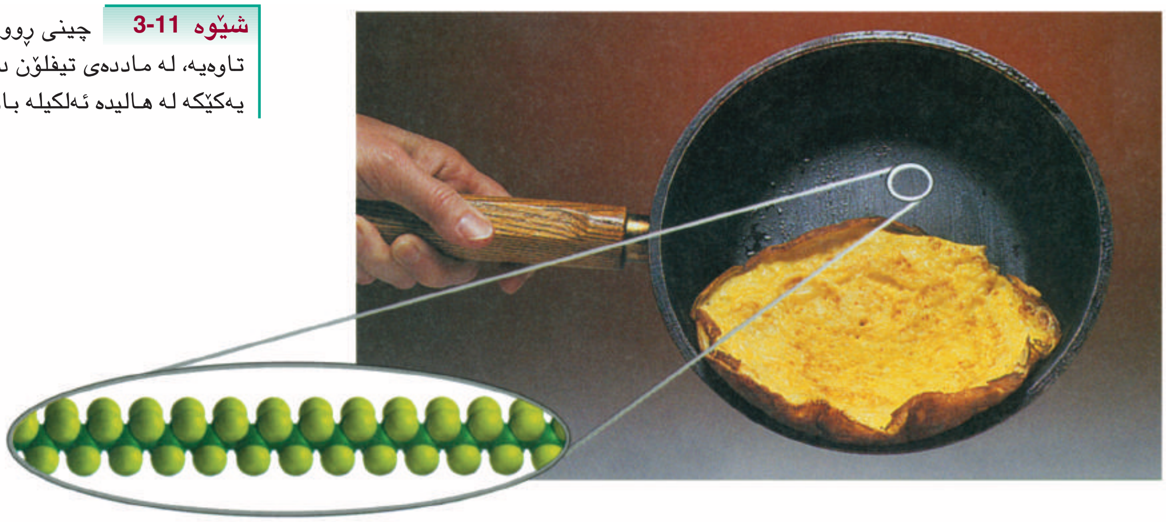
$$CCl_2F_2 \xrightarrow{\text{تیشکی خۆر}} Cl + CClF_2$$

گەردیلە کلۆرە دەرپەڕیوەکان هێرش دەکاتە سەرگەردەکانی ئۆزۆن O_3 ، کە لە چینە بەرزەکانی هەوادا هەیە و، دەیگۆڕێت بۆ ئۆکسجینی دوو گەردیلەیی.

$$Cl + O_3 \rightarrow ClO + O_2$$



شێوە 11-2 بە فێڕۆدانی ئۆزۆن لە چینە بەرزەکانی ئاسماندا، لەسەر جەمسەری باشووری زەوی Antarctica بۆتە هۆی پەیدابوونی چینێکی زۆر کەمخەستی ئۆزۆن ناونرا کونی ئۆزۆن، ناوچە ڕەشەکەی سەر جەمسەری باشوور،ئەو ناوچە خەستی ئۆزۆن نزمترینە پێشان دەدات لە ئەنجامی بەفیڕۆ چوونیدا.



شێوە 3-11 چینی ڕووپۆشی ئەم تاوەیە، لە ماددەی تیفلۆن دروستکراوە کە یەکێکە لە هالیدە ئەلکیلە باوەکان.

گەردیلەکانی کلۆر وەك خوارەوە پەیدا دەبنەوە:

$$ClO + O \rightarrow Cl + O_2$$

ئەم ڕێگایە، بواربۆ گەردیلەیەك کلۆر دەڕەخسێنێت کە هەزاران گەرد O_3 لە ناو بەرێت.

بەفیرۆدانی ئۆزۆن لە چینە بەرزەکانی هەوادا، بووە هۆی پەیدابوونی چینێك لەسەر جەمسەری باشوور Antarctica ، خەستی O_3 ی تێدا زۆر نزمە، ناونرا کونی ئۆزۆن، زانراوەکە گەردەکانی ئۆزۆن تیشکی ژوور بنەوشەیی لە تیشکی خۆر دەمژێت و، بەوەیش ناهێڵێت زۆربەی ئەو تیشکە بگاتە ڕووی زەوی، و زانراویشەکە تیشکی ژووربنە وشەیی دەبێتە هۆی شێرپەنجەی پێست لە مرۆڤدا، و هەندێ جۆرە بوونەوەرێکی وردبینی دەکوژێت و لەگەڵ لەناوبردنی شانەکانی ڕووەك و ئاژەڵەکان و زیانی زۆر گەورە لەو زیندەوەرانە دەدات و لەبەر ئەوەی CFCs هۆی سەرەکی لە ناو بردنی ئۆزۆنە، زۆرتر لە سەد دەوڵەت ساڵی 1987 ڕێککەوتن نامەیەکیان مۆرکرد بەکەمکردنەوەی بەرهەمهێنانی ئەو ماددەیە.

هالیدێکی ئەلکیل، چوارە فلۆرۆئیثینە tetrafluoroethene،یان C_2F_4 گەردەکانی C_2F_4 بە شێوەی زنجیرەی درێژێکەوە دەلکێن و ماددەیەك پێك دێنن بازارییانە پێی دەڵێن تیفلۆن Teflon ، و لەبەر ئەوەی گەردەکانی ئەم ماددەیە، بەندی کاربۆن – فلۆری کارلێکنەکردووی تێدایە وای کرد کە تیفلۆن بەشداری کارلێك ناکات و لە پلەی گەرمیی 325°C دا جێگیرە، سەرباری ئەوە، تیفلۆن هاوکۆلکەیەکی لێکخشانی زۆر کەمی هەیە، ماددەکانی تر بە ئاسانی لێی هەڵدەخلیسکێن، بۆیە، ئەم ڕەوشتەی وای لێ کردووە لە ماددە گرنگانە بێت کە بەشەکانی ئامێرە بەرگەی گەرمیگرەکانی لێ دروست دەکرێت، کە چەور ناگرێتەوە، سەرەڕای بەکارهێنانی لە دروستکردنی کە لوپەلی چێشتخان و ئەو ئامێرانەدا کە خواردنیان پێوە نانووسێت، وەك ئەو تاوەیەی لە شێوە 3-11 دا دیارە.

ئیثەرەکان

ئیثەرەکان ethers ئەو ئاوێتە ئەندامییانەن کە دوو کۆمەڵەی ئەلکیل تێیدا بەستراون بەیەك گەردیلە ئۆکسجینەوە و دەتوانرێت، شێوگی ئیثەر بەمجۆرە دەرببڕین $R–O–R'$ ، لەم شێوەیەدا، دەشێت R' وەك R وابێت و دەشێت جیاوازیش بن و، ڕیساکانی ناونانی ئیثەرە سادەکان بەمجۆرەیە:

ناونانی ئیثەرەکان

1. وشەی (ئیثەر) لە کۆتایی ناوەکەیەوە دەوترێت.

2. ناوی کۆمەڵە ئەلکیلەکانی بخەرە سەر، و ئەگەر دوو کۆمەڵە ئەلکیلی جیاواز هەبوو، بە پێی ئەلفبێیە ئینگلیزییەکان، ناوەکانیان ریزبکە، پێش وشەی ئیثەر، ئەگەر دوو کۆمەڵە ئەلکیلەکە چونیەك بوون، پێشگری دوانە دەخرێتە سەرناوی کۆمەڵە ئەلکیلەکە، پێش ناوی ئیثەر.

3. ماوەیەکی گونجاو بە جێ بهێڵەلە ناوەکەدا، پێویستە ماوەیەك لە نێوان ناوی کۆمەڵە ئەلکیلەکاندا و لە نێوان ئەوان ووشەی (ئیثەر) دابەجێ بهێڵرێت.

پرسی نموونەیی 11-2

ئەو ئیثەرە پیشان دراوەی خوارەوە، ناوبنێ:

$$CH_3–CH_2–O–CH_2–CH_3$$

شیکاری

1. وشەی «ئیثەر» لە کۆتایی ناوەکەوەدێت.

ئیثەر.

2. ناوی دوو کۆمەڵە ئەلکیلەکەی پەیوەستن بە گەردیلە ئۆکسجینەکەوە دیاری بکە:

$$CH_3–CH_2–O–CH_2–CH_3$$

هەردوو کۆمەڵە لە جۆری (ئەثیل)ن. پێشگری (دوانە)ی بخەرە سەر تاکو دەری بخات کە دوو کۆمەڵە ئەثیلی تێدایە، «دوانە ئەثیل» بخەرە پێش وشەی (ئیثەر)ەوە.

دووانە ئەثیل ئیثەر

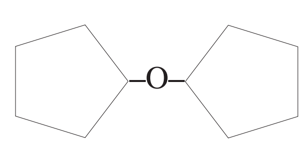
ناوە تەواوەکە، بەمجۆرەی لێ دێت: دوانە ئەثیل ئیثەر، کە باوترین ئیثەرە.

کارپێکردنە راهێنانەکان

1. ئەم ئیثەرانەی خوارەوە ناوبنێ:

أ. $CH_3–CH_2–CH_2–O–CH_3$

ب.



ج. $CH_3–O–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$

2. کورتە شێوگی پێکهاتنی شێوگی ئەم ئیثەرانەی خوارەوە وێنە بکێشە:

أ. ئەثیل پرۆپیل ئیثەر

ب. دوانە هێکسیلی ئەڵقەیی ئیثەر.

ج. بیوتیل مەثیل ئیثەر

وەڵامەکان

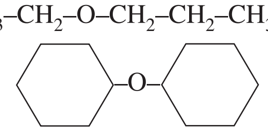
1. أ. ئەثیل پرۆپیل ئیثەر

ب. دوانە پێنتیلی ئەڵقەیی ئیثەر.

ج. بیوتیل مەثیل ئیثەر

2. أ. $CH_3–CH_2–O–CH_2–CH_2–CH_3$

ب.



ج. $CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–O–CH_3$

خشتە 4-11 بەراوردی پلەی کوڵانی ئیثەر و ئەلکان و ئەلکهول

ئاوێتە	مۆڵە بارستە	پلەی کوڵان (°C)
دوانە ئەثیل ئیثەر	74	34.6
پێنتان	72	36.1
1- بیوتانۆڵ	74	117.7

ڕەوشت و بەکارهێنانەکانی ئیثەرەکان

لە ئاودا توانەوەیێتی ئیثەر و کهولەکان لەیەك دەچن، بۆ نموونە، دوانە ئەثیل ئیثەر و 1- بیوتانۆڵ، هەمان مۆڵە بارستەیان هەیە و، نزیکەی هەمان توانەوییتیشیان هەیە لە ئاودا، یەکەمیان 6 g/100 g و دووەمیان 7.4 g/100 g ئەم لێکچوونە بەو ڕاستییە لێك دەدرێتەوە، کە ئیثەریش وەك کهول بتوانێت لەگەڵ ئاودا هایدرۆجینە بەند دروست بکات.

بەرانبەر بەوەیش، پلەی کوڵانی ئیثەرەکان زۆر لە پلەی کوڵانی کهولەکان نزمترە کە هاومۆڵەبارستەن (واتە مۆڵە بارستە یان بەکسانە) بەڵام نزیکە یەکسانە لەگەڵ بلەی کوڵانی ئەلکانەکان و ئەم ئارەزووە ڕوونەلەکاتی بەراوردی خشتەی 4-11 دا، هەروەك دەتوانرێت هۆی ئەو ئارەزووە بگێڕدرێتەوە بۆ هایدرۆجینەبەند، کە بە پێچەوانەی کهولەکان، ئیثەرەکان هایدرۆجینە بەند لەگەڵ یەکتر پێك ناهینن، چونکە گەردیلەی هایدرۆجینیان تێدانییە کە بەسترابێت بە گەردیلەیەکی کارۆسالبێتی بەرزەوە، بۆیە پێویست ناکات وزەی زیاتری بدرێتێ بۆ تێکشکاندنی هایدرۆجینە بەندەکان تاکو ئیثەر بکوڵێت.

هەروەك ئەلکانەکان، ئیثەرەکانیش ئاوێتەی چالاك نین، ئەمەیش بەوەلێك دەدرێتەوەکە ئیثەری باو دوانە (ئەثیل ئیثەر) لە چەند کارلێکێکی ئەندامیدا، وەك توێنەر بەکاردێت، کاتێك نەتوانین ئاو وەك توێنەر بەکاربهێنین.

بیوتیلی سێ یەمی مەثیل – ئیثەر methyl-*tertiary*-butyl ether (BTME) لە نێوان کۆمەڵەی ئیثەردا لە هەموویان زۆرتر بەکار دێت و ئەویش جۆرێکی تری چاکسازی ئۆکتانی گازۆلینە و جاران بەکارهێنانی چوارە ئەثیلی قورقوشم $(C_2H_5)_4Pb$ باوبوو بۆ ئەو مەبەستە .

بەڵام لەبەر زۆرتر بایەخدان بە دەرپەڕینەکانی قورقوشم لە ئەگزۆزی ئۆتۆمبیلەکانەوە بۆ ژینگە، گۆڕدرایەوە بەم ماددەیەی (MTBE) و چاکسازیکەری تری ئۆکتان.

پێداچوونەوەی کەرتی 1-11

1. پۆل و (جۆرو) شێوگی گشتی هەر یەکە لەم ئاوێتەئەندامییانەی خوارەوە بنووسە:

أ. $CH_3–OH$

ب. $CH_3–O–CH_3$

ج. $Br–CH_2–CH_2–CH_3$

2. هەریەکە لەم ئاوێتانەی خوارەوە ناوبنێ:

أ. $CH_3–CH(OH)–CH_3$

ب. $CH_3–O–CH_3$

ج. $CH_3–CH_2–CHF_2$

3. کورتە شێوگی پێکهاتنی هەریەکە لەمانەی خوارەوە وێنەبکێشە:

أ. 1 ، 2- پرۆپان دایۆڵ

ب. ئەثیل مەثیل ئیثەر

ج. دوانە کلۆرۆ میثان

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

4. بیرکردنەوەیەکی ڕەخنەگرانە: ئەم ئاوێتانەی خوارەوە داکشاوانە بەپێی پلەی کوڵانیان ڕیزیان بکە: ئەثیل مەثیل ئیثەر، ئیثانۆڵ، 1 ، 2- ئیثان دایۆڵ، بیوتان، پرۆپان.

کەرتـــی 2-11

پۆلی تری ئاوێتە ئەندامییەکان

نیشانەکانی ڕاییکاری

- ئەڵدیهاید و کیتۆن و ترشی کاربۆکسیلی و ئەستەر و ئەمینەکانی پێ دەناسرێت، بە پێی کۆمەڵەی کارای هەریەکەیان.
- ئەڵدیهاید و کیتۆن و ترشی کاربۆکسیلی و ئەستەر و ئەمینەکان ناودەنێت و شێوگی پێکهاتنیان دەنووسێت.
- بەکارهێنان و ڕەوشتی ئەڵدیهاید و کیتۆن و ترشی کاربۆکسیلی و ئەستەر و ئەمینەکان لێك دەداتەوە، بە پشت بەستن بە شێوگی پێکهاتن.

ئەڵدیهاید و کیتۆنەکان

ئەڵدیهاید و کیتۆنەکان، کۆمەڵەی کاربۆنیلیان تێدایە وەك لە خوارەوە دەردەکەوێت:

$$-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-$$

جیاوازیی نێوان ئەڵدیهاید و کیتۆنەکان دەگەڕێتەوە بۆ شوێنی کۆمەڵەی کاربۆنیل ئەڵدیهایدەکان **aldehydes** ئەو ئاوێتە ئەندامییانەن کە کۆمەڵەی کاربۆنیلەکەیان بەستراوە بە گەردیلەیەکی کاربۆنی سەرەری زنجیرەکەوە. کیتۆنەکان **ketones** ، ئەو ئاوێتە ئەندامییانەن کە کۆمەڵەی کاربۆنیل تێیاندا بەستراوە بەگەردیلەکاربۆنی ناو زنجیرەکەوە. و دەتوانرێت لە و شێوگی گشتی ئاوێتانەوە ئەو جیاوازییانە بزانێت:

ئەڵدیهاید	کیتۆن
$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$	$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-R'$

ڕێساکانی IUPAC ی ناونانی ئەڵدیهاید و کیتۆنەکان ئەمەی خوارەوەیە :

ناونانی ئەڵدیهاید

ئاوێتە دایکەکە ناوبنێ. درێژ ترین زنجیرەی بەردەوام کە کۆمەڵەی کاربۆنیلی تێدایە دیاری بکە، برگەی اڵ (-al) بخەرە سەرکۆتایی ناوی ئەلکانی بەرانبەر.
وا لە خوارەوە سێ نموونەی ناونانی ئەلدیهاید دەخەینەپێش چاو:

میثاناڵ	ئیثاناڵ	پرۆپاناڵ
$H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$	$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$	$CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$

ناونانی کیتۆن

1. ئاوێتەی دایك ناوبنێ، درێژترین زنجیرەی بەردەوامی گەردیلەکانی C، کە کۆمەڵەی کاربۆنیلی تێدایە دیاری بکە، برگەی –ۆن (-one) بخەرە سەر کۆتایی ناوی ئەلکانی بەرانبەر.

2. گەردیلەکانی C لە زنجیرەی دایکدا ڕەنووس بکە. گەردیلەکاربۆنەکانی زنجیرەکە ڕەنووس بکە، بە جۆرێك گەردیلەی کاربۆنی کۆمەڵەی کاربۆنیلەکە، کەمترین ڕەنووسی هەبێت.

3. ڕەنووسی شوێنی بخەرە ناو، ڕەنووسی شوێنی کاربۆنیلەکە بخەرە پێشەوەی ناوەکە.

4. داش (–) مکان دابنێ، ڕەنووسی شوێنەکان بەداشێك جیابکەرەوە.

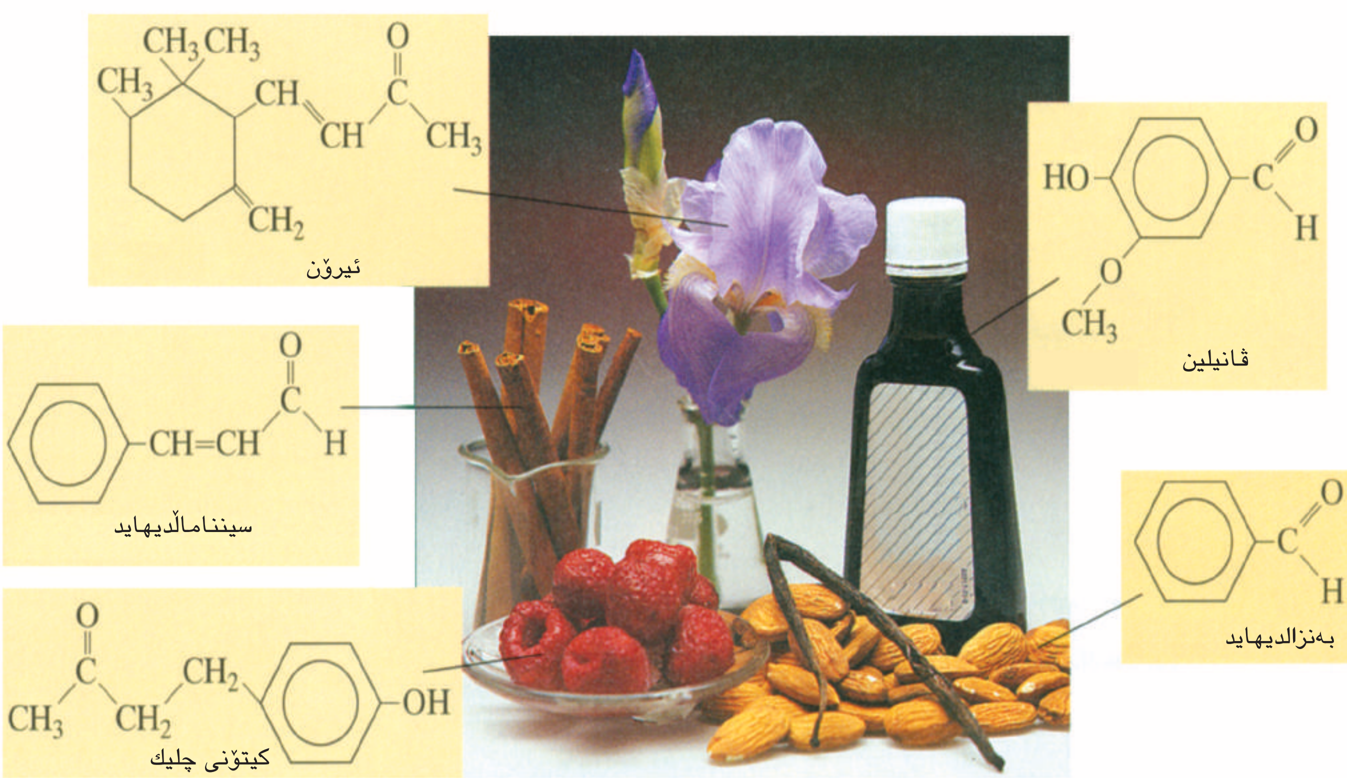
ئەمانەی خوارەوە نموونەی ناوەکانی هەندی کیتۆنن:

$CH_3-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-CH_3$	$CH_3-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-CH_2-CH_3$
2- پرۆپانۆن	2- بیوتانون	3- پنتانون

ڕەوشت و بەکارهێنانەکانی ئەڵدیهاید، و کیتۆنەکان

سادەترین ئەڵدیهاید، (میثانالّ)، کە پێشی دەڵێن فۆرماڵدیهایدکە بەکارهێنانی بڵاوبووەوە بۆ پاراستنی نموونەکان لە تاقیگەکانی زیندەزانیدا بەکارهێنانێکی پیشەسازی گرنگیشی هەیە بۆ بەرهەمهێنانی پلاستیکی بێکلایت bakelite کە لە فینۆڵ و فۆرماڵدیهاید وەك کەرەسەی سەرەتایی، ئامادەکریت سادەترین کیتۆنیش،(2- پرۆپانۆن)ە، کە پێشی دەڵێن ئەسیتۆن، ئەسیتۆن بەشداری دەکات لە پێکهاتنی هەندێ بۆ یەی نینۆك لابەردا، چونکە ماددە ئەندامییەکانی بۆیەی نینۆك دەتوینێتەوە بەزۆری ئەڵدیهاید و کیتۆنەکان لەبۆن و بەرامەکانی ژیانمان بەرپرسن، سینناماڵدیهایدcinnamaldehyde بەرپرسی بۆنی دارچینی cinnamon شێوە 11-4 نموونەی هەندێ بەرامەن کەسەرچاوەکانیان ئەڵدیهاید و کیتۆنە.

شێوە 11-4 بەرامەی باو، سەرچاوەیان ئەڵدیهاید و کیتۆنەکانە.



ترشە کاربۆکسیلییەکان

ترشە کاربۆکسیلییەکان **carboxylic acids** ئەو ئاوێتە ئەندامییانەن کە کۆمەڵەیەکی کارای کاربۆکسیلی تێدایە کە لە سەر پەڕی زنجیرەکاربۆنییەکەوە دێت و دەتوانین ئەم جۆرە ئاوێتە ئەندامییانە ، بەم شێوگە گشتییەی لە خوارەوە پێشان دراوە بیخەینە بەرچاو:

$$R\text{–}\overset{\overset{\large O}{||}}{C}\text{–}OH$$

ترشە کاربۆکسیلییە سادەکان بەپێی سیستمیIUPACبەم پێیەی خوارەوە ناودەنرێت:

ناونانی ترشە کاربۆکسیلییەکان:

ئاوێتە دایکەکە ناوبنێ. درێژترین زنجیرەی بەردەوامی گەردیلەکانی C دیاری بکە کە کۆمەڵەی کاربۆکسیلەکەی تێدایە، ئەگەر یەك کۆمەڵەی کاربۆکسیلی تێدابوو، پێشگری ترش (acid) بخەرە سەر ناوی ئەلکانی بەرانبەر،و برگەی وێك (-oic) بخەرە سەر کۆتایی ناوەکە.

والە خوارەوە سێ نموونەی ترشە کاربۆکسلییەکان دەخەینە بە رچاوە:

$$H\text{–}\overset{\overset{\large O}{||}}{C}\text{–}OH \qquad CH_3\text{–}\overset{\overset{\large O}{||}}{C}\text{–}OH \qquad CH_3\text{–}CH_2\text{–}CH_2\text{–}\overset{\overset{\large O}{||}}{C}\text{–}OH$$

ترشی میثانۆیك — ترشی ئیثانۆیك — ترشی بیوتانۆیك

ڕەوشت و بەکارهێنانەکانی ترشە کاربۆکسیلییەکان

ترشە کاربۆکسیلییەکان وەك ترشە نا ئەندامییەکان کارلێك دەکەن و ئایۆنی هایدرۆجین ون دەکەن و دەبێتە ئایۆنی بارگە سالیب لە ئاودا:

$$R\text{–}\overset{\overset{\large O}{||}}{C}\text{–}OH \overset{H_2O}{\rightleftarrows} R\text{–}\overset{\overset{\large O}{||}}{C}\text{–}O^- + H^+$$

ترشە کاربۆکسیلییەکان زۆر لە ترشە نا ئەندامییەکان لاوازترن، وەك ترشی هایدرۆکلۆرێك وترشی گۆگردیك و ترشی نیتریك، ترشی سرکە ترشێکی کاربۆکسیلی لاوازە و بەپێی IUPAC ناوی (ترشی ئیثانۆیك)ە. چەند ترشێکی کاربۆکسیلی سروشتی هەیە لە ڕووەك و گیانەوەراندا.

ئەو مزرەمەنییانەی لە شێوەی 11-5 دا پیشان دراون بۆ نموونە، ترشی سیتریکی تێدایە و، خشتەی 11-5 نموونەی تر پیشان دەدات. ترشە کاربۆکسیلییەکان وەك خراوە سەر خۆراك بەکاردەهێنرێن، ترشی ئیثانۆیك و ترشی سیتریك لە خواردندا بەکاردەهێنرێن بۆ ئەوەی تامێکی ترشیان پێ بەیدابکات و ترشی بەنزویك و پرۆپانۆیك و سۆربیك وەك ماددەی خۆراکپارێز بەکاردێن، چونکە دەتوانن ئەو وردبینە بوونەوەرانە لە ناو بەرن کە دەبنە هۆی خراپکردنی خۆراك.

باوترین ترشی کاربۆکسیلی، (ترشی میثانۆیك و ئیثانۆیك) ە چونکە دروستکردنی زۆری پێ ناچێت و هەرزانە و، سوودیان لێ وەردەگیرێت وەك ماددەیەکی سەرەتایی لە چەند پیشەسازییەکی کیمیاییدا، بۆ نموونە ترشی ئیثانۆیك بەکاردێ بۆ بەرهەم هێنان پۆلی ڤاینیل سرکات polyvinyl acetate (PVA) کە لە دروستکردنی بۆیە ماددە لکینەکان و ڕووپۆشینی دەرەکی کووتاڵدا بەکاردێت.

$$HO\text{–}\overset{\overset{\large O}{||}}{C}\text{–}CH_2\text{–}\underset{\underset{\large OH}{|}}{\underset{C=O}{|}}{\overset{\overset{\large OH}{|}}{C}}\text{–}CH_2\text{–}\overset{\overset{\large O}{||}}{C}\text{–}OH$$

ترشی ستیریك



شێوە 11-5 ترشی سیتریك لە مزرەمەنییەکاندا هەیە و سێ کۆمەڵە کاربۆکسیلی تێدایە، بەرەنگی سوور دیاری کراوە لە شێوگی پێکهاتندا.

خشتە 11-5 هەندێ ترشی کاربۆکسیلی و سەرچاوە سروشتییەکانیان

ترشی کاربۆکسیلی	شێوگی پێکهاتن	سەرچاوە
شێوگی میثانۆیك methanoic acid	$H-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-OH$	مێروله
ترشی بیوتانۆیك butanoic acid	$CH_3-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-OH$	کەرەی خراپبوو
ترشی هێکسانۆیك hexanoic acid	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-OH$	سەرتوێژ، رونی گوێزی هێندی، رۆنی خورما.
ترشی لاکتیك lactic acid	$CH_3-\overset{OH}{\overset{\mid}{CH}}-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-OH$	شیر، خوێن شلی ماسولکە
ترشی مالییك malic acid	$OH-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-CH_2-\overset{OH}{\overset{\mid}{CH}}-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-OH$	سێو
ترشی ئۆگزالیك oxalic acid	$HO-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-OH$	راوەند (گیایەکی پزیشکییە)

ئەستەرەکان

ئەستەرەکان **esters** ، ئەو ئاوێتائەندامییانەن کە کۆمەڵەی کاربۆکسیلیان تێدایە، کۆمەڵە ئەلکیل شوێنی هایدرۆجینی کۆمەڵەی هایدرۆکسیلی گرتۆتەوە.

شێوگی گشتی ئەستەرەکان، وەك خوارەوەیە:

$$R-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-O-R'$$

سیستمی IUPAC ی ناونانی ئەستەرسادەکان بەم جۆرەیە:

ناونانی ئەستەرەکان

1. ئاوێتەی دایك ناوبنێ، ئەو ترشە کاربۆکسیلییە ناوبنێ کە ئەستەرەکەی لێ پێك هاتووە، پێشگری ترش لابەرە و برگەی (–ۆیك) ی کۆتایی ناوی ترشەکە بگۆرە بۆ – ئۆوات (-oate) بەوە بەشی دووەمی ناوی ئەستەرەکەت دەست دەکەوێت.

2. ناوی کۆمەڵەی ئەلکیلی بخەرە سەر، ناوی ئەو کۆمەڵە ئەلکیلە دیاری بکە کە شوێنی H ی کۆمەڵەی هایدرۆکسیلی ترشەکەی گرتۆتەوە و ناوی ئەو کۆمەڵە ئەلکیلە بخەرە سەر پێشەوەی ناوەکە.

وا لە خوارەوە دوو نموونە دەهێنینەوە و لەسەر ناونانی ئەستەر:

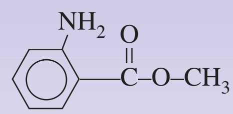
$$CH_3-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-O-CH_2-CH_3$$

ئەثیل ئیثانۆوات

$$CH_3-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-O-CH_2-CH_3$$

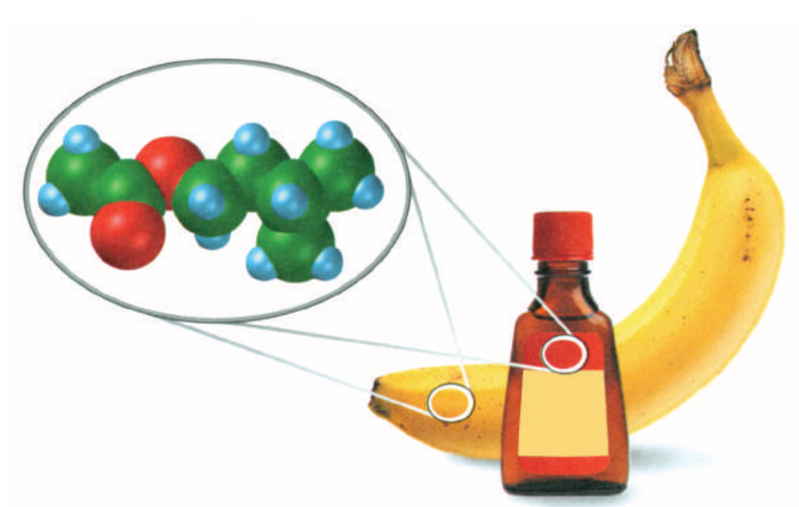
ئەثیل بیوتانۆوات

خشتە 6-11 ئەو بەرامە باوانەی هەندێ ئەستەر دەری دەکەن

ئەستەر	شێوگی پێکهاتن	بەرامە
ئەثیل بیوتانۆوات ethyl butanoate	$CH_3-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-O-CH_2-CH_3$	ئەناناس
جیرانۆڵ فۆرمات geraniol formate	$H-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-O-CH_2-CH=\overset{CH_3}{\overset{\vert}{C}}-CH_2-CH_2-CH=\overset{CH_3}{\overset{\vert}{C}}-CH_3$	گوڵ (گوڵەباخ)
مەثیل ئەنترانیکلات methyl anthranilate		یاسەمین و ئاوی ترێ
لینالیلی سرکات linalyl acetate	$CH_3-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-O-\overset{CH_3}{\overset{\vert}{\underset{CH=CH_2}{\underset{\vert}{C}}}}-CH_2-CH_2-CH=\overset{CH}{\overset{\vert}{C}}-CH_3$	گوڵەباخ

ڕەوشت و بەکارهێنانەکانی ئەستەر

ئاسایی، ئەستەر باوە لە ڕووەکدا و بەرپرسی هەندێ بەرامەی جیاکەرەوەیە تێیدا، ئەمەیشمان لەم فەرموودەیەی خواوە بۆ دەردەکەوێت: «یسقى بماء واحد و نفضل بعضها على بعض فی الاکل» سورەتی ڕەعد، ئایەتی 4 ، خشتە 6-11 هەندێ لەو ئەستەرانە و بەرامەکانیان ڕوون دەکاتەوە، دیاری ئەم ئاوێتانە لەڕابوردودا تەنیا لە سەر چاوە سروشتییەکان دەست دەکەوت، بەڵام ئێستا دەتوانرێت ئەم ئاوێتە سروشتییانە و هی تریش ئامادەبکرێن و بەکاربهێنرێن وەک بەرامەی خۆراک، شێوە 6-11 پێکهاتەی ئایزۆئەمیل سرکات isoamyl acetate پێشان دەدات کەوەک بەرامە پێدەری دەستکرد بەکاردێت.



شێوە 6-11 دەتوانرێت ئەو ئەستەرەی لە مۆزدا هەیە ئامادە بکرێت و وەک تامبەخش بەکاربهێنرێت.

ئەمینەکان (ئەماینەکان)

ئەماینەکان **amines** ئەو ئاوێتە ئەندامییانەن کە لە ئەمۆنیا وەردەگیرێن بە جێگرتنەوەی کۆمەڵەیەك یان زۆرتری ئەلکیل شوێنی هایدرۆجینی ئەمۆنیاکە.

ئەماینەکان بەم شێوگە گشتییەپێشان دەدرێت:

$$R\text{–}\underset{\underset{R'}{|}}{\text{N}}\text{–}R''$$

سەرنج بدە، کۆمەڵەی کارا ($-\overset{|}{\text{N}}-$) ئۆکسجینی تێدانییە، ئاسایی ئەماینەکان ناوی باویان لێ دەنرێت ، نەك بەپێی سیستمی IUPAC وا لە خوارەوە ئەو هەنگاوانەی لە ناونانی ئەماینەکاندا دەخەینە بەرچاو:

1. وشەی ئەمین (ئەماین) (amine) لە کۆتایی ناوەکە بنووسە.

2. ناوی کۆمەڵەی ئەلکیل، ی بخەرە سەر، ناوی کۆمەڵە ئەلکیلەکان کە لکاون بە گەردیلەی نایترۆجینەکەوە، بە پێی ریزی تیپە ئەلفبێیەکانی ئینگلیزی ریزبکە و پێشگری دوانە یان سیانە بخەرە پێش ناوی کۆمەڵەکەوە ئەگەر دوان و سیان و لە هەمان بابەت بوون، ئەم ناوانە لەبەردەمی وشەی (ئەماین) ەوە کۆ بکەرەوە.

وا لە خوارەوە، سێ نموونەی ناونانی هەندێ ئەماین دەخەینە بەرچاو:

$CH_3\text{–}\underset{\underset{H}{|}}{N}\text{–}H$	$CH_3\text{–}\underset{\underset{CH_2\text{–}CH_3}{|}}{\ddot{N}}\text{–}H$	$CH_3\text{–}\underset{\underset{CH_3}{|}}{N}\text{–}CH_3$
مەثیل ئەماین (ئەماینی یەکەمی)	ئەثیل مەثیل ئەماین (ئەماینی دووەمی)	سیانە مەثیل ئەماین (ئەماینی سێیەمی)

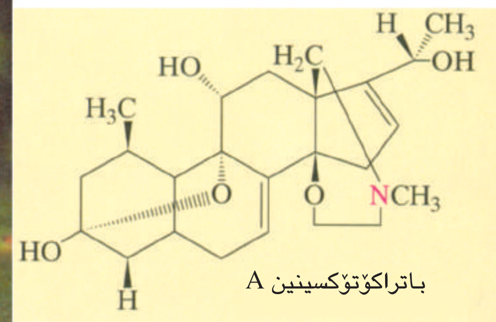
ئەماینەکان، بە پێی ژمارەی گەردیلە هایدرۆجینەکانی گەردی ئەمۆنیا، کە گۆڕاونەتەوە بە کۆمەڵەی ئەلکیل دەپۆلێنرێن بۆ یەکەمی و دووەمی و سێیەمی وەك لەو شێوگی پێکهاتنانەی سەرەوەدا دەردەکەون، لە ئەماینی یەکەمیدا **primary amine** یەك کۆمەڵەی ئەلکیل شوێنی یەك گەردیلە هایدرۆجینی ئەمۆنیای گرتۆتەوە. و لە ئەماینی دووەمیدا **secondary amine** دوو کۆمەڵەی ئەلکیل شوێنی دووگەردیلە هایدرۆجینی ئەمۆنیای. گرتۆتەوە و لە ئەماینی سێیەمیدا **tertiary amine** سێ کۆمەڵەی ئەلکیل شوێنی هەر سێ گەردیلە هایدرۆجینەکەی NH_3 یان گرتۆتەوە.

ڕەوشت و بەکارهێنانەکانی ئەماینەکان

ڕەوشتە کیمیاییەکانی ئەماینەکان، پشت بە پێکهاتنی ئەلەکترۆنی گەردیلەی نایترۆجین دەبەستن کە جووتە ئەلەکترۆنیکی ناهاوبەشی تێدایە و الهو ناوچە بارگە سالیبەی ئەمینەکان دەکات وەك تفتی لاواز ڕەفتاربکەن لە ئاوەگیراوەکانیاندا و جووتە ئەلەکترۆنە ناهاوبەشەکە گەردیلە هایدرۆجینێکی بارگە موجەب لە گەردی ئاو ڕابکێشێت، گەردیلە هایدرۆجینە بارگە موجەبەکە H^+ لەگەڵ ئەماین یەك دەگرێت و ئایۆنێکی بارگە موجەبی ئەمۆنیۆم پێك دێنن و ئایۆنی هایدرۆکسید OH^- : بەجێ دەهێڵێت:

$$R\text{–}\underset{\underset{R'}{|}}{\ddot{N}}\text{–}R'' + H\text{–}O\text{–}H \rightleftharpoons R\text{–}\underset{\underset{R'}{|}}{\overset{H^+}{N}}\text{–}R'' + OH^-$$



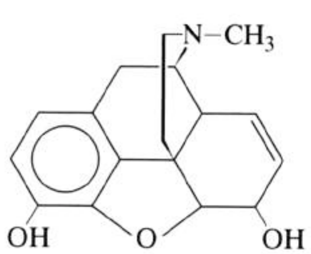


شێوە 11-7 بۆقی بەڵەك، ئەماینی ژەهرین بەرهەم دەهێنن وەك باترۆکسینین batrachotoxinin A کە خانە دەمارییە (دەمارەخانە) کان لە ناو دەبەن، لە شێوەکەدا گەردیلە N ی گەردی ئەماین بەسوور نووسراوە.

یەکێك لە و نموونە جیاکەرەوەیە لەسەر ئەم کارلێکە، دوو جۆری ئەماینە ئەڵقەییە سروشتییە ژەهرینەکانە، ناسراون بە باتراکۆتۆکسین batrachotoxin و باتراکۆتۆکسینین A، batrachotoxinin A ئەو بۆقە بەڵەکە ژەهرینە دەریان دەدات کە لە دارستانە کۆڵۆمبییە باراناوییەکاندا دەژی و، لە شێوە 11-6 دا پیشان دراوە، ئەم دوو ئەماینە لە ئاگیراوەکانیاندا دوو پرۆتۆن وەردەگرن و دەبنە دوو ئایۆنی موجەب و لەبەر ئەوەی ئەو دوو ئایۆنە هەمان بارگەیان هەیە، ، وەك لە ئایۆنەکانی سۆدیۆم لە کۆئەندامی دەماردا، ئەوانیش وەك ئەو رەفتارەدەکەن، بەتایبەتی ئایۆنی باتراکۆتۆکسین batrachotoxin بەو کونانەی دەمارەخانەکاندا بلاو دەبنەوە کە پێیان دەڵێن جۆگەکانی سۆدیۆم و لەبەر ئەوەی ئەم ئایۆنانە زۆر گەورەترن لە ئایۆنی سۆدیۆمی ئاسایی ئەوانیش جۆگەکان سۆدیۆم ناچاردەکەن کە بە کراوەیی بمێنێتەوە و بواردەدات ئایۆنەکانی سۆدیۆم، دەمارە خانەکان دابپۆشن ئەو کردەیەش دەبێتە هۆی ئەوەی دەمارەخانە، بەردەوام و بێ پچڕان نیشانە دەمارییەکان دەگوێزێتەوە، کە دەبێتە هۆی خێرا مردنی خانەکە، گەورەیی بۆ ئەو خوایەی هەموو شتێکی دروست کردووە و رێی ڕاستیشی پێشان داوین.

ئەماینەکان زۆرباون لە سروشتدا و بەزۆری لەکاتی شیبوونەوەی پرۆتینەکانی خانەکانی گیانەوەردا پەیدا دەبێت و بەبۆنە بۆگەنە ناخۆشەکەی جیادەکرێتەوە. وەك لە لاشەی مردووی بۆنکردوو، و ماسی بۆگەن و پیسایی (گو).(پاشەرۆی رەق)

لەوپولە ئاوێتە ئەندامییانەدا کە پێیان دەڵێن نیمچە ئەلکالی alkaloids ئەماینیان تێدایە، کە ئەماینی سروشتین، ئەو ڕووەکانە بەرهەمی دێنن کە کارێکی کارەندامزانیی هەیە (فیسیۆلۆجی) لەسەر گیانەوەران، نموونە لەسەر نیمچە ئەلکالییەکان، کافەئین caffeine و نیکۆتین nicotine و مۆرفین morphine و کۆنیئین coniine لە ڕووەکی شەوکەران ژەهریندا هەن، ئەم نیمچە ئەلکالییانە شێوگە پێکهاتنێکی ئاڵۆزیان هەیە، وەك لە شێوگی پێکهاتنی مۆرفیندا ڕوون کراوەتەوە:



مۆرفین (ئەماینی سێیەمی) morphine

خشتە 7-11 کۆمەڵە کارا و شێوگەشتییەکانی پولەکانی ئەو ئاوێتە ئەندامییانە کورت دەکاتەوە کە لە کەرتەکانی 1-11 و 2-11 دا گفتوگۆی لەسەرکراوە.

خشتە 7-11 پۆڵە (جۆرە)کانی ئاوێتە ئەندامییەکان

پۆل	کۆمەڵەی کارا	شێوگی گشتی
کهول	$-OH$	$R-OH$
هالیدی ئەلکیل	$-X$ (X = F ،Cl ،Br ،I)	$R-X$
ئیثەر	$-O-$	$R-O-R'$
ئەلدیهاید	$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-H$	$R-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-H$
کیتۆن	$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-$	$R-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-R'$
ترشی کاربۆکسیلی	$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$	$R-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$
ئەستەر	$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-O-$	$R-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-O-R'$
ئەمین (ئەماین)	$-\underset{\vert}{N}-$	$R-\underset{\underset{R'}{\vert}}{N}-R''$

پێداچوونەوەی کەرتی 2-11

1. شێوگی گشتی و کۆمەڵەی کارا دیاری بکە، ئەوجا ئەم ئاوێتە ئەندامییانەی خوارەوە بپۆلێنە:

أ. $CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$

ب. $CH_3-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-H$

ج. $CH_3-CH_2-NH_2$

د. $CH_3-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-O-CH_2-CH_3$

هـ. $CH_3-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-CH_3$

2. ناوی هەریەک لەمانەی خوارەوە بنووسە؟

أ. $CH_3-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-CH_2-CH_2-CH_3$

ب. $CH_3-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$

ج. $CH_3-NH-CH_3$

3. وێنەی کورتە شێوگی پێکهاتنی هەریەکە لەمانەی خوارەوە بکێشە:

أ. ئەثیل ئیثانۆوات
ب. سیانە ئەثیل ئەماین
ج. بیوتانال

4. لایەنەکانی لێکچوون و جیاوازیی نێوان ئەڵدیهاید و کیتۆنەکان چین؟

5. بەراوردبکە لە نێوان هێزە ترشە ئەندامی و نا ئەندامییەکاندا.

6. ئەو کارلێکەی لەکاتی لە ئاوادا توانەوەی ئەماینەکاندا ڕوودەدات ڕوون بکەرەوە.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

7. نموونە کارپێکردن: کۆمەڵە کاراکانی شێوگی پێکهاتنی ئەو ڤانیلینەی لە شێوە 4-11 دا پێشان دراوە دیاری بکە.

8. لێک بدەرەوە: ئەو ئەماینانەی بۆقی بەڵەکی ژەهرین بەرهەمی دەهێنێت، دەمارەخانەکان دەمرێنێت.

سووتەمەنی ئۆتۆمۆبیل (گازۆلین) و ژینگە

دەزانیت، یەکێك لە بەرهەمەکانی پاڵزێنی نەوت، ماددەیەکە پێی دەڵێن گازۆلین (بەنزین) و لە تێکەڵە ئەلکانێکی زنجیرە ڕاست و لقدار پێك دێت و کەمێکیش بەنزین C_6H_6 و وەرگرتەکانی تێدایە و ئەگەر ئەو گازۆلینەی لە کەلوی بەشکردنی کارگەی پاڵزێنی نەوتەوە ڕاستەوخۆ وەربگیرێت بۆ خستنە گەڕی ئۆتۆمۆبیلەکە بزوێنی ئوتومبیلەکە لەناو دەبات، یان بەلایەنی کەمەوە تەمەنی کورت دەبێت، چونکە سوتاندنی ئەو گازۆلینە لە ناو بزوێنەکەدا ڕەوان و سازنابێت، بەڵکو لەرینەوە و دەنگە دەنگێك لە بزوێنەکەدا پەیدا دەکات، چونکە ڕەوانەی سوتانی گازۆلین بەستراوە بە شێوگی پێکهاتنی ئەو ئەلکانانە کە تێیدایەتی و ئەلکانە لقدارەکان پەسندترین وراستەکان خراپ و ناپەسندترن، بۆیە پێوەرێك بۆ ڕەوان سوتانی گازۆلین ئامادەکراوە کە پێی دەڵێن پێوەری ئۆکتانە ژمارە octane number وڕەوانترین سوتانی ئەلکان (ئایزۆ ئۆکتانی لقدار)، ئۆکتانە ژمارەی 100 ی دراوەتێ و ئۆکتانی ئاسایی سفر، بۆیە واباوە گازۆلینی ئۆکتانە ژمارە 95 و بەرەو ژوور نایابە، لە کاتێکدا لە هەندێ وڵات 90 و بەرە و خوارتر دەبێت، وای لێ هاتووە ئۆکتانە ژمارە، تاڕادەیەك ئاستی خۆش گوزەرانیی ئەو وڵاتە دەردەخات، بەڵام ئایا دەتوانرێت چارەسەری گازۆلینی (ئۆکتانە ژمارە نزم) بکرێت و ببێتە نایاب (ئۆکتانە ژمارە بەرز)؟ وەلامەکەی، (بەڵێ) یە و بینرا چوارە ئەثیلی قورقوشم $(C_2H_5)_4Pb$ ، ئەگەر بڕێکی کەمی کرایە سوتەمەنییەوە، ئۆکتانە ژمارەکەی بەرز دەکاتەوە، لەگەڵ زیانە زانراوەکانی ئاوێتەکانی قورقوشم بۆ ژینگەیشدا هێشتا گازۆلینی بە قورقوشم چارەکراو بەکاردێنن، بەڵام زۆربوونی ژمارەی ئۆتۆمۆبیل لە شەقامەکاندا و زۆربوونی ئەو هەوا پیسکەرانەی کەلێی پەیدا دەبن، بە تایبەتی لە شارە جەنجاڵەکاندا، بووە هۆی زۆربوونی هەستی دانیشتوانی هەر وڵاتە بە پێویستی دانانی سنوورێك بۆ ئەو پیسبوونە بەرە و زیادبوون چووە و لە دەوڵەتە گەشەکردووەکاندا یاسای وایان داناوە کە سنوورێکی بۆ هەوا پیسکردن بەو گازانەی لە ئۆتۆمۆبیلەکان دەردەپەڕن گرنگترینیان یەکۆکسیدی کاربۆن و ئۆکسیدەکانی نایترۆجین و هەڵمە ئەندامییە فرۆکەکان و ئاوێتە دەرپەڕیوەکانی قورقوشم (کەبەزۆری بەشێوەی کلۆریدی قورقوشم $PbCl_2$ و شایانی باسە کە ئاوێتە ئەندامییە فرۆکەکانی هەڵمی ماددەی بەنزین C_6H_6 یش دەگرێتەوە کە دەبێتە هۆی توشبوونی شێرپەنجە.

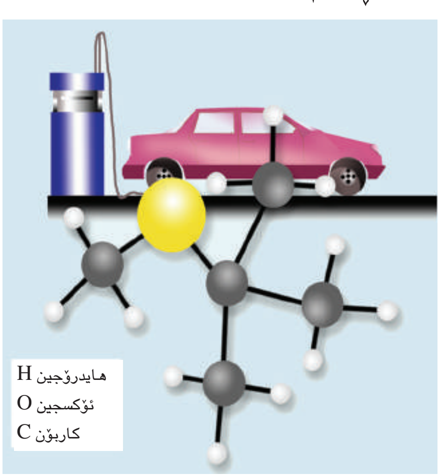
ئەم ڕاپیەکاریانەی خوارەوەکران بۆ سنووردانان بۆ پیسبوونی هەوا بە هۆی بەکارهێنانی گازۆلینەوە:

1. کەمکردنەوەی بڕی ماددە ئەندامییە فرۆکەکان بەقەدەغەکردنی بەکارهێنانی ئەو ئەلکانانەی ژمارەی گەردیلەکانی کاربۆن تێیاندا لە 6 کەمترە.
2. بەکارهێنانی ئەو گازۆلینەی ڕێژەی بەنزین تێیدا 1% زیاترە.
3. ناچارکردنی ئەوانەی ئۆتۆمۆبیل بەکاردێنن، کە بگۆڕی کیمیایی لە بوریی ئەگزۆزەکانیاندا دابنێن کە بەرهەمی سوتانی گازۆلین وەك یەکۆکسیدی کاربۆن و ئۆکسیدەکانی نیترۆجین و ئاوێتە ئەندامییە فرۆکەکان.
4. پێویستە گازۆلین ماددەیەکی ئەندامی تێدابێت کە ئۆکسجیندار– بێت، بە جۆرێك ڕێژەی ئۆکسجین لە گازۆلینەکەدا 2% کێشی کەمتربێت.

دەرکەوت، لەکاتی کارپێکردنی ئەو جیبەجێکارییانەدا، کێشەیەکی گەورە هەیە کە ناهێڵێت تەواو سوودی لی وەربگیرێت، ئەویش ئەوەیەکە ئاوێتە دەرپەڕیووەکانی قورقوشم لەگەڵ بەرهەمەکانی سوتانی گازۆلین دەبنە هۆی ژەهراندنی بگۆڕە کیمیاییەکانی بۆریی ئەگزۆز و لەکاری دەخات و ڕەنگە زیانبەخشێك، سوود بەخش بێت، کارگەی دروستکردنی ئۆتۆمبێل ناچاربوون وەك ماددەیەکی بەرزکە رەوەی ئۆکتانە ژمارە دەستبەرداری بین و، دەست کرا بە بەدوادا گەڕانی جێگرەوە و بینرا جێگرەوەیەك هەیە، بەبەردێك دوو چۆلەکە ڕاودەکات، ئەویش ماددەی مەثیل سیانە بیوتیل ئیثەر MTBE کەنەك ئۆکتانە ژمارە (چالاکانە تر لە ئاوێتەکانی قورقوشم) بەرزدەکاتەوە، بەڵکو ئەوەندە ئۆکسجینیش لەگەردەکانیدا هەیە کەبەشی هێنانەدیی تەواو سووتانی گازۆلین دەکات بێئەوەی یەکۆکسیدی کاربۆن دروست ببێت و ئێستا مشت و مڕێك هەیە لە ناوەندە پیشەسازی و زانستییەکەدا دەربارەی شوێنەوارە ژینگەییەکانی بەکارهێنانی ماددەی MTBE و زنجیرەکەیش بەردەوامە.

چەند پرسیێك:

1. ئەو پێوەرە چییە کە ئۆکتانە ژمارە، نوێنەرایەتی دەکات؟
2. بۆ بەرزکردنەوەی ئۆکتانە ژمارە، ڕەوشتەکانی MTBE چییە کە دەیکاتە جێگرەوەیەکی پەسندتری چوارە ئەثیلی قورقوشم؟



مەثیل سیانە بیوتیل ئیثەر MTBE ، لەگەڵ سووتەمەنی تێکەڵ دەکرێت بۆ ئەوەی ڕەوانتر و باشتر بسووتێت.

کەرتی 3-11

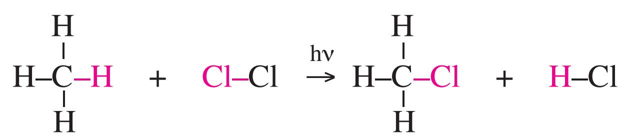
نیشانەکانی ڕاپیکاری

- ئەم کارلێکە ئەندامییانەی خوارەوە، لێك جیادەکاتەوە: پێگۆڕینەوە، خستنەسەر، خەستبوونەوە، لابردن.
- نموونە لەسەر کارلێکە ئەندامییەکانی پێگۆڕینەوە، خستنەسەر، لابردن دێنێتەوە.

کارلێکە ئەندامییەکان

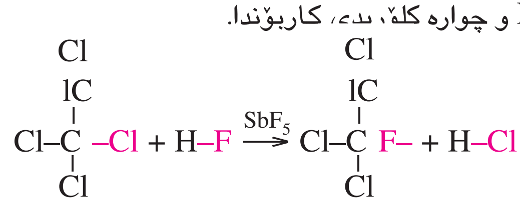
کارلێکەکانی پێگۆڕینەوە

کارلێکی پێگۆڕینەوە **substitution reaction** ئەو کارلێکەیە کە گەردیلەیەك یان زۆرتری گەردێك شوێنی گەردیلەیەك یان کۆمەڵە گەردیلەیەکی تری بگرنەوە. و کارلێکی نێوان ئەلکان، وەك میثان وەك هالۆجین وەك کلۆر، بۆ پێکهێنانی هالیدی ئەلکیل، نموونەیەکی ئەم جۆرە کارلێکەیە، سەرنج بدە گەردیلەی کلۆر لەم کارلێکەدا شوێنی گەردیلەیەکی H دەگرێتەوە و لە گەردی میثاندا:

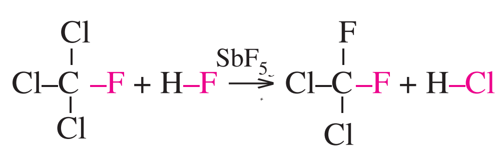


میثان کلۆر کلۆرۆ میثان کلۆریدی هایدرۆجین

دەشێت ئاوێتەی تریش لە ئەنجامی گۆڕینەوەی گەردیلە هایدرۆجینی تری گەردی میثان پەیدا ببێت، وە ئەنجامە پێش بینی کراوەکان وەك دوانە کلۆرۆ میثان، سیانە کلۆرۆمیثان، چوارە کلۆرۆ میثان، سیانە کلۆرۆ میثان پێشی دەڵێن کلۆرۆ فۆرم و، چوار کلۆرۆمیثان، پێشی دەڵێن چوارە، کلۆریدی کاربۆن و نموونەی تری کارلێکەکانی پێگۆڕینەوە، پێکهاتنی گازی فریۆن -11 گازی فریۆن -12 یە لە کارلێکی نێوان HF و چوارە کلۆ، بدی، کاربۆندا.



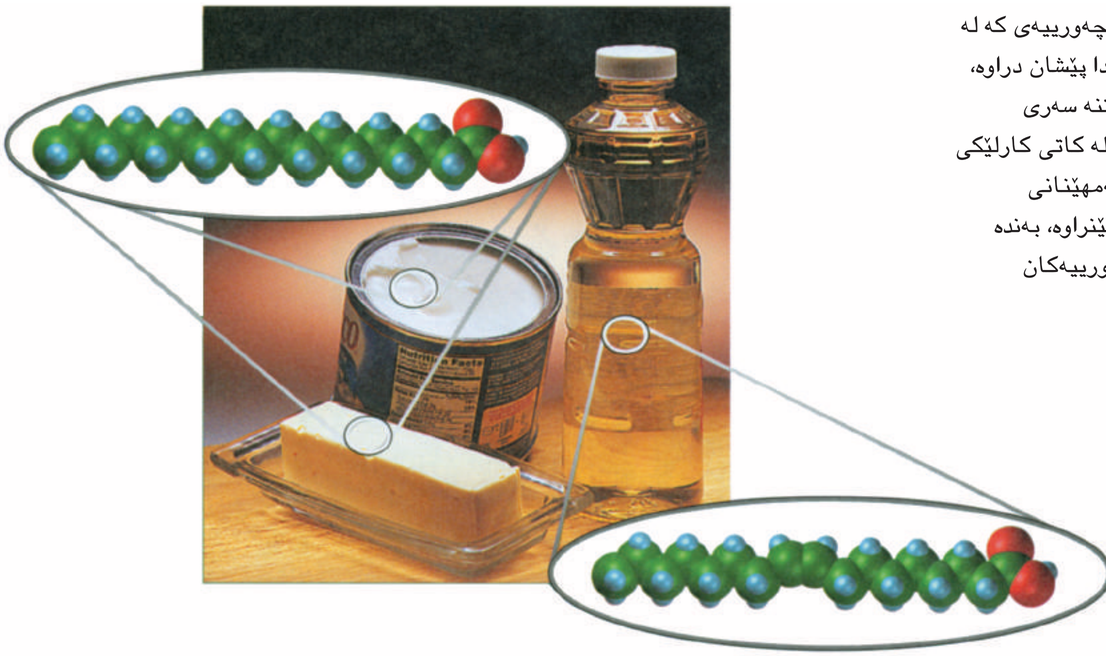
فریۆن -11



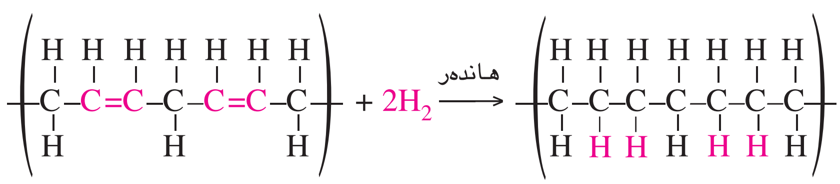
فریۆن -12

کارلێکەکانی خستنەسەر

کارلێکی خستنەسەر **addition reaction** ئەو کارلێکەیە کە گەردیلە یان گەردێکی تێدا دەخرێتە سەر گەردێکی تری ناتێر، کە دەبێتە هۆی زیادکردنی پلەی تێربوونی ئەو گەردە. نموونە باوەکانی کارلێکی خستنەسەر ئەوەیەکە پێی دەڵێن هایدرۆجینێن hydrogenation کە گەردیلەی هایدرۆجینی تێدا دەخرێتە سەر گەردێکی ناتێر، ڕۆن ڕووەکییەکان کە ئەستەری سیانی ترشە چەورییەناتێرەکانە و ترشی چەوریی پێك دێت لە زنجیرەهای درێژی گەردیلەکانی کاربۆن کە چەند بەندێکی دوانییان تێدایە،ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە بەشێك لەگەردێکی ڕۆن ڕوون دەکاتەوە، کە گازی هایدرۆجینی پێداتێپەڕێنراوە و گەردیلەی هایدرۆجین خراوەتە سەر بەندە دوانییەکانی گەردی ڕۆن.



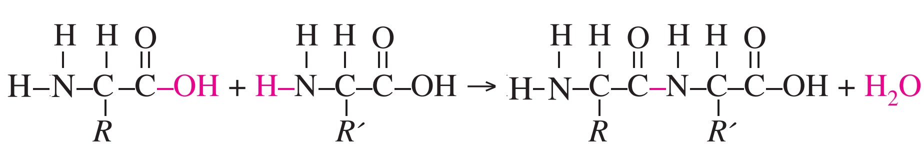
شێوە 8-11 ئەو ترشی چەورییەی کە لە نموونەیەکی ڕۆنی ڕووەکیدا پێشان دراوە، بەندی دوانی تێدایە و خستنە سەری گەردیلەکانی هایدرۆجین لە کاتی کارلێکی هایدرۆجینێن کە بۆ بەرهەمهێنانی مارگرینی ڕووەکی بەکارهێنراوە، بەندە دوانییەکانی ناو ترشە چەورییەکان ناهێڵێت.



گۆڕانی بەندە دوانییەکان بۆ بەندی تاک، ماددەکە لەڕۆنێکی شلەوە دەگۆڕێت بۆ پیوێکی ڕەق و مەبەست لە وشەی (هایدرۆجینێنراو) کە لەسەر قوتووی خۆراکی دەستکرد نووسراوە، ئەوەیە کەڕۆن گۆڕدراوە بۆ پیو بەوکردەیە، لە شێوە 8-11 داچەند نموونەیەکی ئەوڕۆن و پیوانە پیشان دراون:

کارلێکەکانی خەستبوونەوە

کارلێکی خەستبوونەوە condensation reaction ئەو کارلێکەیە، کە دوو گەرد یان بەشەکانی گەردیك خۆی پێکەوە یەك دەگرن، بەلابردنی گەردیکی بچووکی وەك ئاو. نموونە بۆ ئەو کارلێکە ئەوەیە کە لە نێوان ترشە ئەمینییەکان، کە کۆمەڵەی ئەمین و کاربۆکسیلی تێدایە و گەردیلەیەك H ی کۆمەڵە ئەمینییەکە لەترشی ئەمینییەکە لەگەڵ هایدرۆکسیلی کۆمەڵەی کاربۆکسیلە لەترشە ئەمینییەکەی تردا یەك دەگرن و گەردێك ئاو پێك دێت لەگەڵ دوانە پیپتیددا لەکاتی چەند بارەبوونەوەی ئەم کارلێکەدا، گەردی پرۆتین پێك دێت:



ترشی ئەمینی   ترشی ئەمینی   دوانە پیپتید   ئاو



شێوە 9-11 ئاو، لە سوکەرۆز دەردەهێنرێت کە لەگەڵ ترشی گۆگردیکی خەست کارلێك بکەن و کاربۆن پەیدا دەبێت.

کارلێکەکانی لێ لابردن (لێ دەرهێنان)

کارلێکەکانی لێ دەرهێنان elimination reaction ئەو کارلێکانەن کە گەردیکی سادە وەك ئاو یان ئەمۆنیا لە گەردیلە کاربۆنە دراوسێیەکانی گەردیکی ئەندامی دەردەهێنرێت (یان لادەبرێت)، نموونەیەکی سادە لەسەر ئەو جۆرە کارلێکە، گەرمکردنی ئیثانۆڵە بە بوونی ترشی گۆگردیکی خەست، لەو بارەدا لەگەردی ئیثانۆڵدا، گەردیلەیەك هایدرۆجین کە نووساوە بە گەردیلەیەك کاربۆنەوە و کۆمەڵەیەکی هایدرۆکسیل کە نووساوە بە گەردیلە کاربۆنێکی دراوسێیەوە لێ دەکرێنەوە و گەردێ ئاو پەیدا دەبێت:

$$\underset{\text{ئیثانۆڵ}}{H-\overset{H}{\underset{H}{C}}-\overset{OH}{\underset{H}{C}}H-} \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4} \underset{\text{ئیثین}}{H-\underset{H}{C}=\underset{H}{C}-H} + \underset{\text{ئاو}}{H_2O}$$

نموونەیەکی تر هەیە لەسەر کارلێکی لێ دەرهێنان (لێ لابردن)، کە کردەی لێ دەرکێشانی ئاوە لە سوکەرۆز، کاتێك لەگەڵ ترشی گۆگردیکی خەست کارلێك دەکات و لە شێوە 9-11 دا ڕوون کراوەتەوە.

پێداچوونەوەی کەرتی 3-11

1. ئەمەی خوارەوە، لێك بدەرەوە، کارلێکی خستنە سەر لە نێوان کلۆر و ئیثاندا ڕوونادات، کارلێکەکانی لابردن بە پێچەوانەی کارلێکەکانی خستنەسەر دادەنرێن.

2. ئایا کارلێکی خستنەسەر لە تێربوونی گەردێك زیاددەکات یان لێی کەم دەکاتەوە؟

3. ئەو کۆمەڵە کارایانە چین، گەردێك ئاویان لێ پێك دێت لە کارلێکی خەستبوونەوەی نێوان دوو ترشی ئەمینیدا؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

4. کارپێکردنی نموونەکان: کارلێکی گۆڕینەوەی نێوان ئیثان و کلۆر بنووسە، ئەو ئاوێتە سەربارانە چین کە لە ئەنجامی پێگۆڕینەوە پێك دێن؟

أ. بەدوو گەردیلە هایدرۆجین لەگەردێکدا؟

ب. بەسێ گەردیلە هایدرۆجین لەگەردێکدا؟

پۆلیمەرەکان

نیشانەکانی ڕاییکاری

- پەیوەندیی نێوان مۆنۆمەر و پۆلیمەرەکان لێك دەداتەوە.
- کاری جیاوازیی شێوگی پێکهاتنی گشتی پۆلیمەرەکان لە ڕەوشتە کانیان لێك دەداتەوە.
- هەردوو جۆری سەرەکیی پۆلیمەر (خستنە سەر و خەستبوونەوە) و چۆنێتیی دەستکەوتنیان دیاری دەکات.
- شێوگی پێکهاتنی پۆلیمەرەکان بەکارهێنان پێکەوە دەبەستێ.

پۆلیمەرەکان، دەوریان داوین و لە دەوروبەری خۆمان دەیانبینین، ئەو خۆراکانەی دەیانخۆین و ئەو جلانەی لەبەریان دەکەین، لە پۆلیمەر پێك دێن، ڕەنگە نیشاستە و سیلیلۆز و پرۆتینەکان زۆرباوترینی پۆلیمەرە سروشتییەکان، هەندێ پۆلیمەری پیشەسازیی باو، پلاستیك (گونجۆکەکان) و ڕیشاڵە دەستکردەکانە.

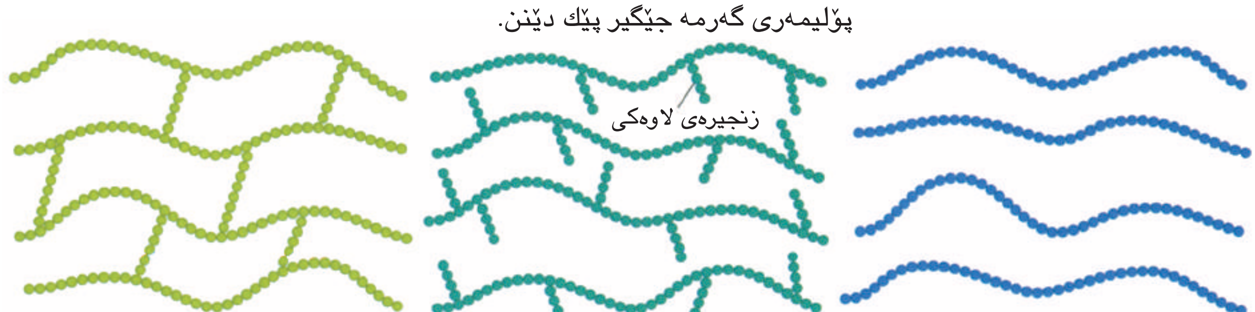
پۆلیمەرەکان **polymers** گەردی زۆر گەورەن لە ژمارەیەکی زۆر بەشی بچووك پێك هاتوون لە کارلێکە ئەندامییەکاندا پێکەوە دەلکێن، بەم بەشە بچووکانە دەڵێن مۆنۆمەرەکان **monomers** .

شێوگی پێکهاتنی پۆلیمەرەکان و ڕەوشە گەرمییەکانیان

پۆلیمەرەکان، بەپێی ڕەفتاریان لەکاتی گەرمکردنیاندا دەپۆلێنرێن بۆ پۆلیمەری بەگەرمی ناجێگیر **thermoplastic polymer** لەکاتی گەرمکردنیدا شل دەبێتەوە و، دەتوانرێت چەند جارێك دابڕێژرێتەوە، و پۆلیمەری بەگەرمی جێگیر **-thermoset ting polymer** کە لەکاتی گەرمکردنیدا شل نابێتەوە، بەڵکو شێوە سەرەتاییەکەی دەپارێزێت و ناگۆڕدرێت، و دەتوانرێت ڕەوشەگەرمییەکانی پۆلیمەر بە پێی پێکهاتە هێڵی یان لقدار یان پێکدا چووەکەی cross-linked لێك بدرێتەوە، وەك لە شێوە 11-10 دا پیشان دراوە.

گەردەکان لە هێڵە پۆلیمەردا ئازاد جووڵۆکەو، بە ئاسانی بەرەوپێش و بەرە و پاش بەسەریەکدا دەخزێن لەکاتی گەرمکردنیاندا، ئەمەیش واتە، هێڵە پۆلیمەرەکان گەرمە ناجێگیرە و گەردە پۆلیمەرە لقدارەکان زنجیرەی لاوەکییان تێدایە کە ناهێڵێت گەردەکان بەسەر یەکتر دا بخزێن بە ئاسانی بەڵام وا دادەنرێت کە هێشتا گەرمە ناجێگیرە و لە پۆلیمەری پێکدا چوودا گەردە دراوسێیەکان لە پۆلیمەرەکەدا لە نێوان خۆیاندا بەند پێك دەهێنن، گەردەتاکەکان ناتوانن بەسەر یەکتردا بخزێن، لەکاتی گەرمکردندا، بەو پێیە پۆلیمەرە پێکداچووەکان شێوەکەیان دەپارێزن و بەوەیش پۆلیمەری گەرمە جێگیر پێك دێنن.

شێوە 10-11 شێوگی پێکهاتنی سێ جۆر پۆلیمەر بەراورد بکە لەکاتی گەرمکردندا، هێڵە پۆلیمەرەکان بە ئازادی دەخزێن، بەڵام پۆلیمەرە لقدار و پێکدا چووەکان ناجووڵێن یان کەم دەجووڵێن.



پۆلیمەرەکانی خستنەسەر

پۆلیمەری خستنەسەر **addition polymer** ئەو پۆلیمەرەیەکە لە ئەنجامی کارلێکی خستنەسەری ئەم مۆنۆمەرانەدا پەیدا دەبێت کەبەندی دوانییان تێدایە، بۆ نموونە گەردەکانی ئیثین لە نێوان خۆیاندا دەپەلمەرێن و پۆلی ئیثین پێك دێنن وکە ئاسایی بێیان دەوترێت پۆلی ئەثیلین :

$$n\text{CH2} = \text{CH}_2 \xrightarrow{\text{هاندەر}} (\text{–CH}_2\text{–CH}_2\text{–})n$$

پۆلی ئیثین (پۆلی ئەثیلین)　　　ئیثین (ئەثیلین)

پیتی n دەری دەخات کە کارلێکی خستنەسەر زۆر جارچەند بارە دەبێتەوە بۆ پێکهاتنی پۆلیمەرێك درێژییەکەی n مۆنۆمەربێت، دەشێت ئەم کارلێکە سەدان یان هەزاران جارە ببێتەوە.

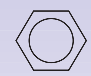
شێوەکانی پۆلی ئەثیلین و پۆلیمەرە پێوەندیدارەکان

پـۆلـی ئـەثـیـلین شێوەی جـیـاوازی هـەیـە، وەك لـە شێوە 11-11 دا دەردەکـەوێت و گەردەپێکهاتەی جیاوازی هەیە، پۆلی ئەثیلینی چڕی بەرز (HDPE) high-density polyethylene هێڵە پۆلیمەرێکی چڕی بەرزە چونکە هێڵەگەردەکانی دەگونجێت زۆر نزیك لەیەکترەوە ریزببن، یەکێك لە بەکارهێنانەکانی HDPE ، دروستکردنی دەفری پلاستیکی وەك پەشتو (بۆتڵی) شیر و گوشراو، چونکە پۆلی ئەثیلینی چڕی بەرز رەق و تۆکمە دەمێنێتەوە.

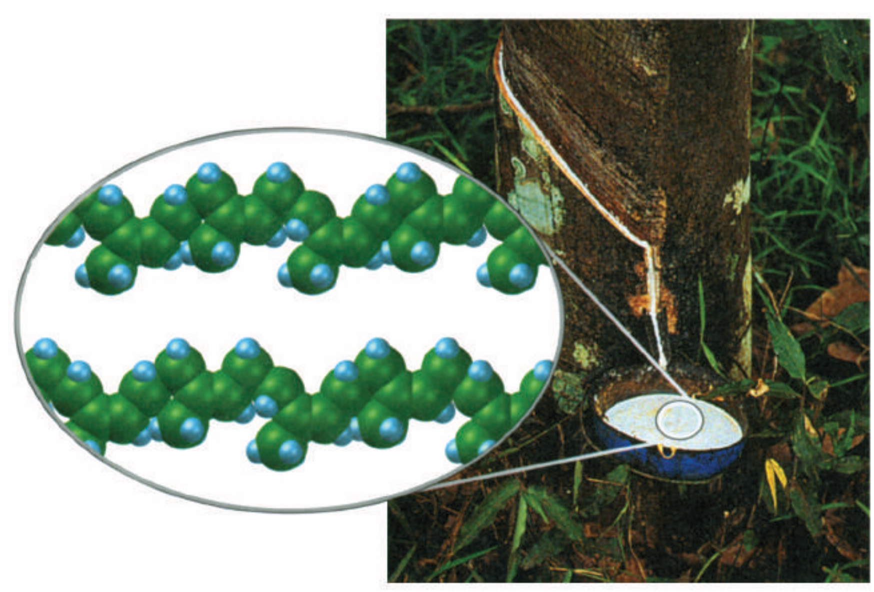


شێوە 11-11 رەوشتی فرەشێوەیی پۆلی ئەثیلین لەبەکارهێنانیانداڕەنگ دەداتەوە، هێڵە گەردەکانی پۆلی ئەثیلین دەتوانن لە نزیك یەکترەوە ریزببن وەك لە نموونەکەی پۆلی ئەثیلینی چڕی بەرز (HDPE) ەوە دەردەکەوێت، لقوپۆپەکانی پۆلی ئەثیلین ناهێڵێت گەردە لقدارەکان بچنە پاڵ یەکتر و سفت ببن وەك لە شێوگی پێکهاتنی ئەثیلینی چڕی کەمدا (LDPE) بەڵام پێکەوە بەسترانە پێکداچووەکانی پۆلی ئەثیلینی پێکداچو (cPE) دەیکاتە پۆلیمەرێکی زۆر بەهێز.

خشتە 11-8 هەندێ پۆلیمەری خستنەسەر

شێوگی پێکهاتنی مۆنۆمەر	ناوی مۆنۆمەر (باو)	ناوی پۆلیمەر	بەکارهێنان
$CH_2=CH-CH_3$	پرۆپیلین propylene	پۆلی پرۆپیلین polypropylene	دەفری پلاستیك
$CH_2=CH-Cl$	كلۆریدی ڤاینیل vinyl chloride	پۆلی كلۆریدی ڤاینیل polyvinyl chloride (PVC)	بۆریی بلاستیك
$CH_2=CH-CN$	ئەكریلۆ نایتریل acrylonitrile	پۆلی ئەكریلۆ نایتریل polyacrylonitrile	كوتاڵ
$CH_2=CH-$ 	ستایرین styrene	پۆلی ستایرین polystyrene	گەرمی دابڕ
$CH_2=CH-O-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_3$	ڤانیل سركات(ئەسیتات) polyvinyl acetate	پۆلی ڤاینیل سرکات polyvinyl acetate	بۆیە و مادده لكێنەكان

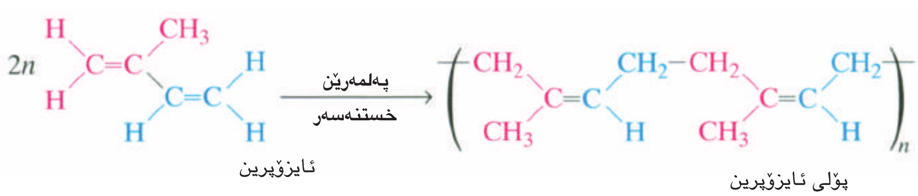
ئەگەر ئەثیلین تا 200°C گەرم بكرێت لە ژێر پەستانی ژوور 200 atm دا، ڕەنگە لق هاویشتنێكی هەڕەمەكی لەگەردەكانی زنجیرەكەدا ڕوو‌بدات لەكاتی كردەی پەلمەرێندا، لق هاویشتنەكە، لەكاتی لابردنی گەردیلەكانی هایدرۆجین لە گەردەكە و خستنەسەری گەردەكانی ئەثیلین لە جیاتی ئەوان لەو شوێنانەدا و بەپێچەوانەی هێڵە گەردەكانەوە، گەردەكانی زنجیرە لق هاویشتووەكە وە لێك نزیكن، لەبەر ئەوەی چڕیی زنجیرەی پۆلی ئەثیلینی لق هاویشتە، لە چڕی هێڵە پۆلی ئەثیلین كەمتر دەبێت، زنجیرەی لق هاویشتەی پۆلی ئەثیلین ناسراوە بە پۆلی ئەثیلینی چڕی كەم Low-density polyethylene (LDPE) ئەم ماددەیە، ئارەزووی ئەوە دەكات كەمڕەقتر بێت لە HDPE بۆیە بۆ دروستكردنی توورەكەی پلاستیك بەكاردەهێنرێت (بۆ نموونە)،
لەكاتی لادانی گەردیلەكانی هایدرۆجین لە گەردەكانی پۆلی ئەثیلیندا، ڕەنگە دوو گەردی لێك نزیكی زنجیرەكە پێكەوە بلكێن، بەوەیش پێكەوە لكانێكی پیكداچوو پێك دێنن لە نێوان. دوو گەردەدا، زانراوەكە پێكداچووە پۆلی ئەثیلین cross-linked polyethylene (هەندێ جارێ دەوترێت cPE ڕەقتر و بەهێزتر دەبێت لە HDPE و بۆ ئەو شتانە بەكاردەهێنرێت كە وادادەنرێت زۆر ڕەق بێت.
دەتوانرێت پۆلیمەری خستنەسەری هاوشێوەی لە پۆلی ئەثیلین، ئامادەبكرێت بەوەی كە گەردیلە یان كۆمەڵە گەردیلەیەك، شوێنی گەردیلەی هایدرۆجین لە ئیثیندا بگرێتەوە. بۆ پێكهێنانی مۆنۆمەرەكە لە خشتە 11-8 دا چەند نموونەیەكی ئەو پۆلیمەری خستنەسەرە هەیە.



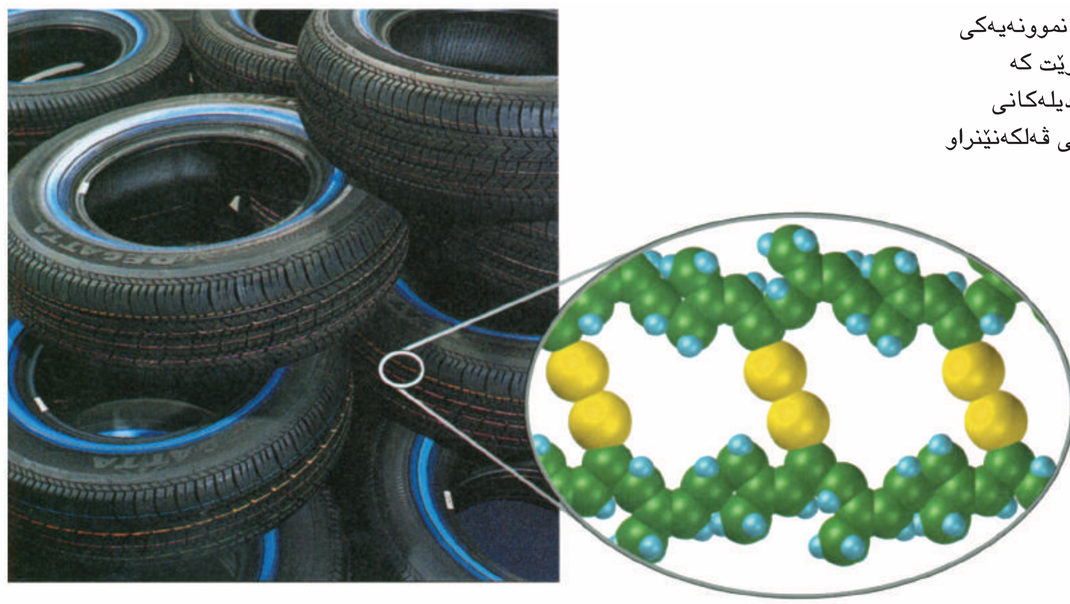
شێوە 12-11 درەختی لاستیك، گیرساوەیەكی لاستیك لە ئاودا دەردەكەوێت، و لەكاتی نیشاندانی ئەم وردیلانە، تۆپەڵێكی لینجی نیمچە ڕەق پەیدا دەبێت، لەشێوەكەدا نموونەیەكی لاستیكی سروشتی دەبینیت.

لاستیكی سروشتی و لاستیكی دەستكرد

لاستیكی سروشتی لە درەختی لاستیك دەست دەكەوێت، كە پێی دەڵێن: Hevea brasiliensis و لە شێوە 12-11 دا دەردەكەوێت، لاستیك لە ئەنجامی كارلێكی خستنەسەردا پەیدا دەبێت و، مۆنۆمەری ئەم كارلێكە (2- مەثیل -1 ، 3- بیوتادایِن) كە ناسراوە بە ئایزۆپرین isoprene .

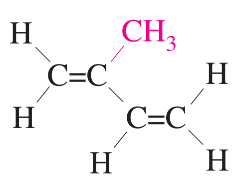


لاستیكی سروشتی لە چاو خۆیدا كارپێكردنەكانی كەمن، كە گەرم دەكرێت گەردی تاك تاك لە پۆلی ئایزۆپرین polyisoprene هەڵدەخلیسكێت (دەخزێت) بە ئاسانی بەرە و پاش و بەرە و پێش و بەسەر یەكتردا، لاستیكەكە نەرم و لینج دەبێت، كەوای لێ دەكات بێسوودبێت بۆ مەبەستی پیشەسازی، بینراوەكە تێكردنی گۆگرد لەو لاستیكە شلەوەبووە ماددەیەك پەیدا دەكات كە سارد دەبێتەوە ڕەق و بەهێز دەبێت و ئەو كردەیە ناونرا ڤەلكەناندن **vulcanization** ڤەلكەناندن كردەی پێكداچوونی نێوان گەردەكانی پۆلی ئایزۆپرینی *polyisoprene* تەنیشتێتی كەلەكاتی گەرمكردنی گەردەكان لەگەڵ گەردیلەكانی گۆگرد ڕوودەدات. دەتوانرێت ئەوە لە نموونەی شێوەی 11-13 دا ببینرێت، بەوەیش ڤەلكەناندن وا لە لاستیك دەكات كە لەبوارێكی فراوانی بەرهەمهێناندا بەكاربێت وەك پیشەسازی بۆری لاستیك و بارانپۆش و تایەی ئۆتۆمۆبیل و ...هتد.



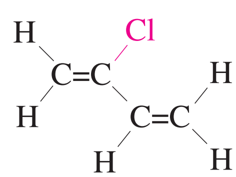
شێوە 11-13 لەم وێنەیەدا نموونەیەکی لاستیکی ڤەلکەنێنراو دەردەکەوێت کە گەردەکانی لاستیك لەگەڵ گەردیلەکانی گۆگردا پێکداچوون، و لاستیکی ڤەلکەنێنراو بۆتایە سازی بەکاردێت.

نموونە بۆ لاستیکی دەستکرد، نیوپرین neoprene کە لەکاتی پەلمەراندنی 2- کلۆرۆ 1 و 3 بیوتادایینیدا پەیدا دەبێت، سەرنج بدەکە 2- کلۆرۆ 3 بیوتادایین لە ئایزۆپرین دەچێت، مۆنۆمەری لاستیکی سروشتی، بە ئاوارتەکردنی (جیاکاری) جێگرتنەوەی گەردیلەی کلۆر لە شوێنی کۆمەڵەیەکی مەثیل لە گەردیلەی کاربۆنی ژمارە 2 دا.



ئایزۆپرین

isoprene



2- 1 و 3 کلۆرۆ بیوتادین

2-chlorobutadiene

پۆلیمەرەکانی خەستبوونەوە

پۆلیمەرەکانی خەستبوونەوە **condensation polymers** لەکاتی کارلێکەکانی خەستبوونەوەدا پەیدا دەبن، هەردەبێت مۆنۆمەرەکانی پۆلیمەرەکانی خەستبوونەوە دووکۆمەڵەی کارایان تێدابێت کە دەبێتە هۆی یەکگرتنی هەر مۆنۆمەرێك بە دوو مۆنۆمەری ترەوە لەکارلێکەکانی خەستبوونەوەدا.

پۆلی ئەمیدەکان و نایلۆن

نموونەیەکی تری پۆلیمەرەکانی خەستبوونەوە، کارلێکی هەریەکە لەوترشە کاربۆکسیلییەی کە دوو کۆمەڵە کاربۆکسیلی تێدایە (ترشی ئەدیپیك) لەگەڵ ئەمینێکدا کە دوو کۆمەڵەی ئەمینی (ئەماینی) تێدابێت (دوانە ئەمینۆهێکسان).

$$n\mathrm{H}-\overset{\mathrm{H}}{\overset{|}{\mathrm{N}}}-(\mathrm{CH_2})_6-\overset{\mathrm{H}}{\overset{|}{\mathrm{N}}}-\mathrm{H} + n\mathrm{HO}-\overset{\mathrm{O}}{\overset{\|}{\mathrm{C}}}-(\mathrm{CH_2})_4-\overset{\mathrm{O}}{\overset{\|}{\mathrm{C}}}-\mathrm{OH} \rightarrow$$

دوانە ئەمینۆهێکسان   ترشی ئەدیپیك

$$-\!\!\left(\overset{\mathrm{H}}{\overset{|}{\mathrm{N}}}-(\mathrm{CH_2})_6-\overset{\mathrm{H}}{\overset{|}{\mathrm{N}}}-\overset{\mathrm{O}}{\overset{\|}{\mathrm{C}}}-(\mathrm{CH_2})_4-\overset{\mathrm{O}}{\overset{\|}{\mathrm{C}}}\right)_n + n\mathrm{H_2O}$$

نایلۆن 6-6   ئاو



شێوە 11-14 لێرەدا نایلۆن 6-6 دەردەکەوێت کە لە و تووڵە شووشەیەوە دەپێچرێت، نایلۆن لە پەلمەرێنی ترشی ئەدیپیك (چینی سەرەوە) و دوانە ئەمینۆهێکسان (چینی خوارەوە) ئامادە دەکرێت.

ئەم کارلێکە لە شێوە 11-14 دا دەردەکەوێت کە ئەنجامەکە دوو جۆر مۆنۆمەری تێدایە، مۆنۆمەری ترشی ئەدیپیك و مۆنۆمەری دوانە ئەمینۆ هێکسان، ئەم پۆلیمەرە پێی دەڵێن نایلۆن 6-6 ، چونکە هەر مۆنۆمەرێکیان 6 گەردیلەکاربۆنیان تێدایە،و ئەم پۆلیمەرە لە هەموو پۆلیمەرە دەستکردەکانی تر زۆرتربەکار دەهێنرێن.

نایلۆن 6-6 ، نموونەیەکی پۆلیمەری پۆلی ئەمایدە (ئەمیدە) polyamide دەربڕینی پۆلی ئەمید لەوەوە هاتووە کە کۆمەڵەی ئەماید لە پۆلیمەرەکە هەیە وە ئەمەش شێوگی کۆمەڵەی ئەمیدە:

$$-\overset{\mathrm{O}}{\overset{\|}{\mathrm{C}}}-\overset{\mathrm{H}}{\overset{|}{\mathrm{N}}}-$$

پۆلی ئەمیدەکان، سەرکەوتنێکی بازرگانیی زۆری بەخۆیەوە بینی، چونکە دەتوانرێت بە جۆرەها شێوە بچنرێت و برێسرێت وەك داوو ریشاڵی سروشتی بۆ دروستکردنی گۆرەوی و هەموو جۆرە جل و بەرگ و پۆشاکی تر و کاتێك پۆلی ئەمیدەکان بە تیشك رەفتاریان لەگەڵ بکرێت، زۆر پێکداچوونیان تێداڕوودەدات و بەرهەمی کۆتایی زۆر رەق و سەخت و پتەو دەبێت و کێڤلار Kevlar بەو رێگایە یە دروست دەکرێت، کە بەرهەمێکی بەهێزە بۆ دروستکردنی پۆشاکی گوللە نەبڕکە سەربازان و ئاسایشکاران دەیپۆشن.

پێداچوونەوەی کەرتی 11-4

1. ئەمانەی خوارەوە لێك بدەرەوە:

– دەسکی کەلوپەلی چێشت لێنان لە پۆلیمەری بەرگەرمی نەگۆڕ دروست دەکرێت.

–ناتوانرێت پۆلیمەری خستنەسەر، لە مۆنۆمەری کە بەندی یەکی بەتەنیا هەبێت ئامادە بکرێت.

–گەردی یەك کۆمەڵەی کارادار، ملکەچی کارلێکی خەستبوونە وەنابێت بۆ پێکهێنانی پۆلیمەر.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

2. کارپێکردنی نموونە: پۆلی کلۆریدی ڤاینیل PVC پۆلیمەرێکە لە بۆری و زەمینەمەنی پلاستیکیدا بەکاردێت، PVC پۆلیمەرێکی، خستنە سەرە، لە کلۆرۆئیثینی ناسراوبە کلۆریدی ڤاینیل ئامادەدەکرێت.

أ. شێوگی پێکهاتنی کلۆریدی ڤاینیل وێنە بکێشە.

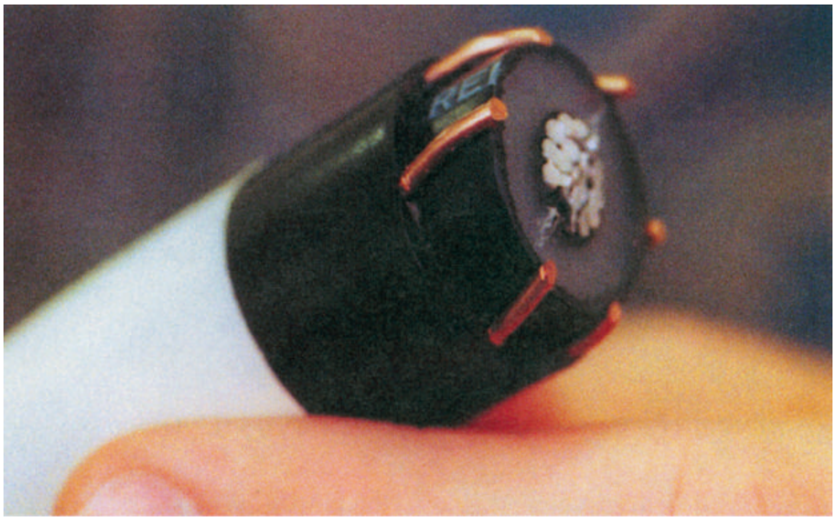
ب. کارلێکی پەلمەرێنی کلۆریدی ڤاینیل بۆ پێکهێنانی پۆلی کلۆریدی ڤاینیل بنووسە.

خوێندنەوەیەکی زانستیانە

پلاستیکی تونددابڕ

سۆدای بێتام و تەکنۆلۆجیایەکی ڕزگارکەر. هەرچەندێك سەرقاپی دەفرێك توند و تۆڵ بێت، سۆداهەڵچوونەکەی ون دەکات و پاش ماوەیەك بێتام دەبێت، گازەکە لە دەفرەکەوە دزەدەکات، بەهۆی سروشتی پلاستیکەوە، جۆرە پلاستیکێکی تایبەت داهێنراوە و ناونراوە پۆلیمەری بلوری شل.

ئەم گەردە درێژە پلاستیك پێکهێنانە توند یەك ناگرن، لەجیاتی ئەوە یەکبینە دەجوولێت و کەلێنیان لە نێواندا پەیدا دەبێت و گازە کە لێوەی دزەدەکات، لە بوتلەکانی سۆدادا، ئەو گازی دوانۆکسیدی کاربۆنەی لە خواردنەوە گازییەکەدا هەیە لە پلاستیکدا دەتوێتەوە و هەواکە دزە دەکاتە دەری بوتڵەکەو، بە پێچەوانەیشەوە ئۆکسجیندانە پلاستیکییەکان بواردەدات ئۆکسجین لە دەرەوەبچێتە ناوەوە و بەو پێیە ئەو خۆراکەی تێیدایە خراپ دەبێت لەبەر ئەوە، پۆلیمەرەکانی بلووری شل (یان LCPs)لەگەردی درێژ دروست دەکرێن کە وەك هەموو جۆرە پلاستیکەکانی تروایە، بەڵام گەردەکانی ڕاستترن و ڕوویان کردۆتە یەك لاو بەهۆی گران پێدا تێپەڕینی گەردەکانی گازەوە، ماددەی LCPs نموونەیی دەبێت بۆ لیَ دروستکردنی دەفری خواردنەوەگازییەکان چونکە سەرباری ئەوەی ئەو خواردنەوانە بە تازەیی دەپارێزێ و چونکە پلاستیکێکی



چینی LCP (سپی)ی ئەم کێبڵە وای لیَ دەکات ئاودانەدات

توند دابڕە، شوێنی شووشە دەگرێتەوە لەخۆراك پاراستن و هەڵگرتنی و پاراستنی لەخراپبوون بە هۆی بەر ئۆکسجین کەوتنەوە و لەگەڵ ئەوەیشدا سووکە ڵە و نەشکستەنیشە وگازدانی لە LCPs دروستکراو، ناهێڵێت ئەو هەڵمانەی دەوروبەرو ژینگە پیس بکەن و هەروەك بۆ پۆشینی وایەری کارەبا لە ژێر زەویدا بەکاردێت چونکە ئاودانادات و ژەنگ نەهێنیش دەبێت، ئێستایش پۆ دروستکردنی بۆری هەناسەدانی جلوبەرگی ئاسمانگەڕەکان، تا ئێستا بەکارهێنانی پۆلیمەرەکانی بلوری شل لە پێچانەوە و بەرگ تێگرتنی بەر هەمە ڕۆژانە -ییەکاندا نەگشتێنراوە چونکە لە پلاستیکی ئاسایی گرانتر دەکەوێت، لە لایەکی تریشەوە چارە سەرێکی ئەو کێشەیە پیشنیازکراوە بەوەی پێکهاتەیەکی تێکەڵ composite structure کە تێکەڵێکی پلاستیکی ئاسایی و پۆلیمەری بلوری شلە بە ئاخنینی چینێکی تەنکی LCP لە نێوان دوو چینی پلاستیکی ئاساییدا، ئەم ڕێگەیە کەمتریشی تیَ دەچێت و سۆدایش بەهەڵچوویی دەمێنێتەوە بێئەوەی گازەکەی ون بکات، بەوپێیە دەبینین، ئێمە لەسەرەتای ڕاست تێگەییشتنی دروستکردنی پێکهاتەی کیمیایی تایبەت و ڕەوشتەکانیداین و هێشتا دەرگای لێکۆلینەوە کراوەیە بۆ چاکسازی تایبەتی ئەو ماددانە.

چەند پرسیێك:

1. باسی بکە چۆن پێکهاتەی دروستکاری LCPs ، بەشداری دەکات لە ڕەوشتە دیارەکانیدا؟
2. چارەسەری پێشنیازکراو بۆ کەم تێچوونی ماددە لە LCPs دروستکراوەکان چییە؟

پێداچوونەوەی بەندی 11

کورتەی بەندەکە

1-11

- کۆمەڵەی کارا، گەردیلە یان کۆمەڵە گەردیلەیەکە ڕەوشتەکانی ئەو ئاوێتە ئەندامییانە دیاری دەکات کە کۆمەڵەکەی تێدایە.
- ناوی ئاوێتە ئەندامییەکان شوێن و جۆری ئەوکۆمەڵە کارایانە دیاری دەکەن کە تێیدان.
- ئەلکهولەکان، کۆمەڵەی کارای هایدرۆکسیلیان تێدایە کە کاردەکاتە ئارەزووی کهولەکان بۆ پێکهێنانی هایدرۆجینە بەند لە ڕەوشت و سروشتی بەکارهێنانەکانیدا.
- لە هالیدەکانی ئەلکیلدا، گەردیلەیەک یان زۆرتری هالۆجین، شوێنی گەردیلەیەک یان زۆرتری هایدرۆجین دەگرنەوە لە ئەلکاندا، یەکێک لە جۆرەکانی هالیدی ئەلکیل CFCs چەند بەکارهێنانێکی پیشەسازی هەیە، بەڵام ڕەنگە ببێتە هۆی کێشەی ترسناکی ژینگەیی.
- لە گەردی ئیثەردا، دوو کۆمەڵەی ئەلکیل بەستراون بەگەردیلەیەك ئۆکسجینەوە لەگەڵ ئەوەیشدا کە بەگشتی ئیثەرەکان ناچالاکن بەڵام بەفراوانی وەك توێنەر بەکاردێن.
- ڕەوشتە فیزیایی و کیمیاییەکانی هەر پۆلێکی ئەندامی یەکان، ڕەنگ دانەوەی توانستی گەردەکانی هەرپۆلە (جۆرە)، دەتوانێت هایدرۆجینە بەند پێك بێنێت یان ناتوانێت.

زاراوەکان

کۆمەڵەی کارا (295) functional group
ئەلکهولەکان (295) alcohols
هالیدەکانی ئەلکیل (298) alkyl halides
ئیثەرەکان (301) ethers

2-11

- هەریەکەی ئەڵدیهاید و کیتۆنەکان، کۆمەڵەیەکی کاربۆنیلیان تێدایە کە بەرپرسە لە هەندێ بەرامە، ئەو کۆمەڵەی کاربۆنیلە لە ئەلدیهایدا بەستراوە بەگەردیلەیەك کاربۆنی پەرەکییە وەکە وتۆتە زنجیرەکەوە، بەڵام لە کیتۆنەکاندا ناپەرەکییە.
- ترشە کاربۆکسیلییەکان، کۆمەڵەی کاربۆکسیلیان تێدایە و ئەم ترشانە لە ئاوگیراوەکانیاندا لاوازن.
- لە ئەستەرەکاندا، کۆمەڵەی ئەلکیل شوێنی گەردیلەی هایدرۆجینی کۆمەڵەی کاربۆکسیلەکە دەگرێتەوە، ئەستەرە سروشتی یان دەستکردەکان، بەرامەدەدەن بە چەند خواردنێك.
- ئەماینەکان، وەرگرتەی ئەمۆنیان، کۆمەڵەیەکی ئەلکیل یان زۆرتر شوێنی گەردیلەیەکی هایدرۆجین یان زۆرتر دەگرنەوە و ئەماینەکان وەك تفتێکی لاواز ڕەفتاردەکەن لە ئاوگیراوەکانیاندا.

زاراوەکان

ئەڵدیهایدەکان (304) aldehydes
کیتۆنەکان (304) ketones
ترشە کاربۆکسیلییەکان
(306) carboxylic acids
ئەستەرەکان (307) esters
ئەماینەکان (ئەمینەکان) (309) amines
ئەماینی یەکەمی (309) primary amine
ئەماینی دووەمی (309) secondary amine
ئەماینی سێیەمی (309) tertiary amine

3-11

- هەریەکە لە کارلێکی ختنەسەر گۆڕینەوە گەردیلە دەخاتە سەر گەرد، لە کارلێکی گۆڕینەوەدا، گەردیلە یان کۆمەڵە گەردیلەیەك دەگۆڕدرێت و لە کارلێکی ختنە سەردا گەردیلە یان کۆمەڵەگەردیلەیەك دەخرێتە سەربەندێکی دوانی یان سیانی.
- گەردێکی بچووك بەزۆری لادەبرێت لە هەر کارلێکێکی خەستبوونەوە و لێ لابردندا.

زاراوەکان

کارلێکی گۆڕینەوە
(313) substitution reaction
کارلێکی ختنەسەر
(313) addition reaction
کارلێکی خەستبوونەوە
(314) condensation reaction
کارلێکی لێ لا بردن
(315) elimination reaction

4-11

- پۆلیمەرەکان کە لەگەردی گەورەن لەژمارەیەك بەشی چونیەکی چەند بارەوە بوو پێك دێن کە پێیان دەوترێت مۆنۆمەر.
- پۆلیمەرە بەگەرمی جێگیرەکان، پاش پێکهاتنیان شل نابنەوە، بەڵام پۆلیمەرە بەگەرمی گۆڕۆکەکان (ناجێگیرەکان) چەند جارێك شل دەبێتەوە.
- ڕەوشتە فیزیاییەکانی پۆلیمەر تەواوە کاریان تێ دەکرێت بەبوون یان نەبوونی لق هاویشتن یان پێکەوەلکانی پێکداچوویی نێوان زنجیرەکانی پۆلیمەر.
- کارلێکی خستنەسەر پێویست دەکات کە مۆنۆمەرە پێکهینەکانی بەندی دوانییان تێدابێت و پۆلی ئەثیلین و پۆلیمەری پێوەندیدار لاستیکی سروشتی و دەستکردیش لە پەلمەرێنی خستنە سەر بەرهەم دێن.
- هەردەبێت مۆنۆمەرەکانی پۆلیمەرەکانی خەستبوونەوە دوو کۆمەڵەی کارایان تێدابێت، نایلۆن 6-6 و پۆلی ئەمیدەکانی تریش، پۆلیمەری خەستبوونەوەن

زاراوەکان

پۆلیمەرەکان polymers (316)

مۆنۆمەرەکان monomers (316)

پۆلیمەری‌گەرمە ناجێگیر (316) thermoplastic polymer

پۆلیمەری گەرمە جێگیر (بەگەرمی جێگیر) (316) thermosetting polymer

پۆلیمەری خستنە سەر (317) addition polymer

ڤەلکەنایزن (319) volcanization

پۆلیمەری خەستبوونەوە (320) condensation polymer

هەڵبژاردن لە چەند وەڵامێك

.1 لەکاتی کردەیی کارلێکی پەلمەرێنی خەستبوونەوەدا:

أ. بەرهەمەکە تێر دەبێت.

ب. بەزۆری ئاو پەیدادەبێت

ج. ئەلکهول پەیدا دەبێت.

د. کۆمەڵەی ئەڵدیهاید دەگۆڕێت بۆ کۆمەڵەی کیتۆن.

.2 لەکاتی ناونانی ئاوێتەیەکی ئەندامیدا:

أ. دیاریکردنی شوێنی هەموو کۆمەڵەکاران بە ئارەزو دەبێت.

ب. ژمارەی گەردیلەکانی C لە گەردەکەدا بایەخی نییە.

ج. یەکەم هەنگاو، دیاریکردنی درێژترین زنجیرەی هایدرۆکاربۆنی و ئەو جاناو نانێتی.

د. زنجیرە لاوەکییەکان دەخرێنە پشت گوێ کە گەردەکە ناودەنێین .

.3 بەو ئاوێتە ئەندامییانەی کە تەنیا لە ڕێزبوونی گەردیلەپێکەوە بەستراوەکاندا جیاوازن، دەڵێن:

أ. پۆلیمەرەکانی خەستبوونەوە.

ب. پۆلیمەرەکانی خستنەسەر.

ج. ئایزۆمەرە پێکهاتەییەکان.

د. ئایزۆمەرە ئەندازەییەکان.

.4 کۆمەڵە کارا ئەندامییەکان:

أ. ئەو ئاوێتانە ددەن کە ڕەوشتی جیاکاریان تێدایە.

ب. هەمیشە ئۆکسجینیان تێدایە.

ج. هەمیشە بەندی دوانی یان سیانییان تێدایە.

د. لە هەموو ئاوێتەیەکی ئەندامیدا هەیە.

.5 ئەو ئاوێتە ئەندامییانەی $-\overset{O}{\overset{||}{C}}-$ یان تێدایە، دەشێت:

أ. ئەلدیهاید و کیتۆن بن.

ب. ترشی کاربۆکسیلی بن.

ج. ئەستەربن

د. هەموو ئەوانەبن کە باسمان کردن.

.6 کام لەم ئاوێتانەی خوارەوە دوو کۆمەڵە ئەلکیلیان تێدایە، کە ڕاستەوخۆ نووساون بەگەردیلەیەك O وە:

أ. ئەستەر.

ب. کیتۆن.

ج. کهول.

د. ئیثەر.

.7 کام لەم کارلێکانەی خوارەو، کارلێکی پێ گۆڕینەوەیە:

أ. $CH_2{=}CH_2 + Cl_2 \rightarrow Cl{-}CH_2{-}CH_2{-}Cl$

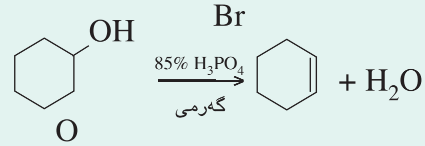
ب. $CH_3{-}CH_2{-}CH_3 + Cl_2 \rightarrow Cl{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3 + HCl$

ج. $CH_3{-}OH + CH_3{-}\overset{O}{\overset{||}{C}}{-}OH \rightarrow CH_3{-}\overset{O}{\overset{||}{C}}{-}OH$

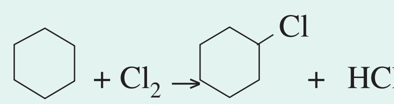
د. $CH_3{-}\underset{OH}{\underset{|}{CH}}{-}CH_3 \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4} CH_3{-}CH{=}CH_2 + H_2O$

.8 کام لەم کارلێکانەی خوارەوە کارلێکی خستنەسەرە؟

أ. $CH_3-CH_2-CH=CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_3-CH_2-CH(Br)-CH_2-Br$

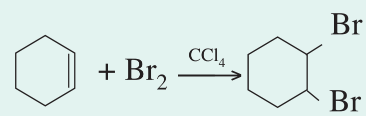
ب. 

ج. $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + CH_3-OH \rightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-O-CH_3 + H_2O$

د. 

.9 کام لەم کارلێکانەی خوارەوە کارلێکی خەستبوونەوەیە؟

أ. $CH_3-C\equiv CH + HBr \xrightarrow{\text{ئیثەر}} CH_3-C(Br)=CH_2$

ب. 

ج. $CH_3-CH_2-OH + CH_3-CH_2-OH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3+H_2O$

د. $CH_3-C(OH)(CH_3)-CH_3 \xrightarrow{H_2SO_4} CH_2=C(CH_3)_2$

.10 کام لەم کارلێکانەی خوارەوە کارلێکی لابردنە؟

أ. $CH_2=CH-CH_2-CH_3 + Cl_2 \longrightarrow Cl-CH_2-CH(Cl)-CH_2-CH_3$

ب. $CH_3-CH(OH)-CH_3 \xrightarrow{H_3O^+} CH_3-CH=CH_2 + H_2O$

ج. $CH_3CH_3 + Cl_2 \xrightarrow[\text{یان گەرمی}]{\text{رووناکی}} CH_3CH_2Cl + HCl$

د. $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + NH_2-CH_3 \rightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH-CH_3 + H_2O$

پێداچونەوەی چەمکەکان

.11 مەبەست لەهەریەکە لەمانەی خوارەوە چییە؟
کهول، ئیثەر، هالیدەکانی ئەلکیل، ئەستەر، ترشی کاربۆکسیلی، مۆنۆمەر، پۆلیمەری خستنەسەر، پۆلیمەری خەستبوونەوە.

.12 شێوگی گشتی هەریەکە لەمانەی خوارەوە بنووسە:

أ. کهول　　ه. ئەستەر

ب. ئیثەر　　و. کیتۆن

ج. هالیدی ئەلکیل　　ز. ئەماین (ئەمین).

د. ئەلْدیهاید

.13 ئەمانەی خوارەوە لێك بدەرەوە:

أ. ئاو، پلەی کولانی بەرزترە لە میثانۆل.

ب. بەکارهێنانی گلیسرۆڵ لە دروستکردنی هەتوانی (مەڵهەمی) پێست تەرکەرەوەدا.

ج. لاستیکی ڤەلکەنێنراو (گۆگردێنراو) لە لاستیکی دەستکرد زیاتر بەرگەی گەرمی دەگرێت.

د. ڕەفتاری ئەمینەکان ڕەفتارێکی تفتانەیە.

ه. نزمیی پلەی کولانی ئیثەرەکان، لەگەڵ ئەوەیشدا زۆر لە ئاودا دەتوێتەوە.

و. میثانۆل دە ئەوەندەی ئیثانۆل ژەهرە.

ز. بەرزبوونەوەی پلەی کولانی کهولەکان بەزۆربوونی ژمارەی کۆمەڵەکانی هایدرۆکسیل لەگەردەکانیاندا.

ح. زۆر بلاویی ئیثەرەکان وەك توێنەرەوە.

ط. پۆلاندنی ئەلْدیهاید و کیتۆنەکان لە دوو جۆری جیاوازی ئاوێتە ئەندامییەکاندا، هەرچەندە هەردووکیان کۆمەڵەی کاربۆنیلیان تێدایە.

.14 چاکە و خراپەی بەکارهێنانی گازهۆل چییە کە وەك سووتەمەنی بەکاربێت؟

.15 بۆچی CFCs بەهەڕەشە لە ژینگەدا دەنرێت؟

.16 کهول وئیثەرەکان، ئاوێتەی ئەندامین و ئۆکسجینیان تێدایە، جیاوازیی نێوان پێکهاتنی کیمیاییان ڕوون بکەرەوە.

.17 أ. ئەو کارلێکە دەربخەکەلەکاتی تواندنەوەی ترشە کاربۆکسیلییەکاندا ڕوودەدات.

ب. ئەوڕەوشتەی ترشەکاربۆکسیلییەکان چییە کە ئەم کارلێکە دەری دەخات؟

پێداچوونەوەی بەندی 11

18. پێوەندیی نێوان ئەستەر و ترشە کاربۆکسیلییەکان چییە؟

19. جگە لە کاربۆن و هایدرۆجین، ئەو توخمانەی تر چین کە لە ئەمایندەکاندا هەن؟

20. ئەو کارلێکەی لەکاتی تێکەڵکردنی ترشەکاربۆکسیلی و ئەماینەکاندا ڕوودەدات چییە؟

21. ناوی پێنج جۆرە ئاوێتەی ئەندامی بڵێ کە بەزۆری لە بۆن و بەرامەکان بەرپرسن.

22. ئەو جۆرە ئاوێتە ئەندامییانەی ئۆکسجینیان تێدایە چین؟

23. ئەو جۆرە کارلێکە کیمیاییە چییە کە پێشبینی دەکەیت لە نێوان 2- ئۆکتین و برۆمیدی هایدرۆجین HBr دا ڕوودەدات؟

24. چەند گەرد کلۆر Cl_2 دەتوانرێت بخرێتە سەر گەردێك 1- پرۆپین؟ و گەردێك 1- پرۆپاین؟

25. کارلێکی گۆڕینەوە و خستنە سەر پێك بەراوردبکە.

26. ئەو کێشانەچین کە پێشبینی دەکەیت بێتە ڕێت لەکاتی هەوڵی هایدرۆجیناندنی هێکساندا C_6H_{14} ؟

27. لە کارلێکێکی کیمیاییدا، دوو گەردی بچووك پێکەوەلکان و گەردێك ئاو دروست بوو، جۆری ئەو کارلێکەی کە ڕووی داوە چییە؟

28. ئایا کارلێکی خستنەسەر لە تێری گەردێك زیاددەکات یان لێی کەم دەکاتەوە؟

29. ناوی سێ بەرهەمی سروشتی باوو سێ بەرهەمی پیشەسازی لە پۆلیمەر دروستکراوبڵێ.

30. ئەو دوو کارلێکەی دەشێت پۆلیمەر بەرهەم بێنن چین؟

31. جیاوازی نێوان شێوگی پێکهاتنی نێوان ئەم سێ پۆلی ئەثیلینە چییە: HDPE ،LDPE ،cPE

32. جیاوازی نێوان گەردیی نیۆپرین neoprene و لاستیکی سروشتی چییە؟

33. ئایا دەتوانرێت ترشی ئیثانۆیك وەك مۆنۆمەر بەکاربهێنرێت لە پۆلیمەری خەستبوونەوەدا؟ وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.

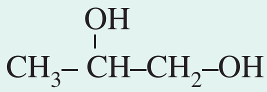
34. وێنەی شێوگی پێکهاتنی کۆمەڵەی ئەمید بکێشە.

چەند پرسیێك

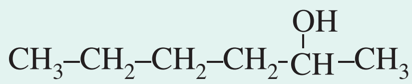
ناونانی ئاوێتە ئەندامییەکان

35. ئەم کهولانەی خوارەوە ناوبنێ:

أ. $CH_3–OH$

ب. 

ج. 

د. 

36. کورتە شێوگی پێکهاتنی هەر جۆرە کهولێکی خوارەوە وێنە بکێشە:

أ. 2 ، 3- پینتادایۆڵ

ب. 1- پێنتانۆڵ

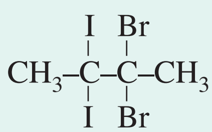
ج. 1 ، 2 ، 3- پرۆپان ترایۆڵ

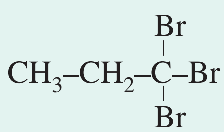
د. ئیثانۆڵ.

37. ئەم هالیدی ئەلکیلانەی خوارەوە ناوبنێ: (بڕوانە پرسی نموونەیی 11-1).

أ. $CH_3–I$

ب. $Cl–CH_2–CH_2–Cl$

ج. 

د. 

38. کورتە شێوگی پێکهاتنی هەریەکەی ئەم هالیدی ئەلکیلانەی خوارەوە وێنەبکێشە:

أ. 2 ، 3 ، 4- سیانە کلۆرۆپێنتان

ب. 1 ، 1- دوانە یۆدۆ پرۆپان

ج. 1- فلۆرۆ هێکسان

د. 2 ، 2 – دوانە کلۆرۆ – 1 ، 1- دوانە فلۆرۆ پرۆپان

39. ئەم ئیثەرانەی خوارەوە ناوبنێ:

(بڕوانە پرسی نموونەیی 11-2).

أ. $CH_3–CH_2–CH_2–O–CH_2–CH_2–CH_3$

ب. $CH_3–O–CH_2–CH_3$

ج. $CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–O–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$

د. $CH_3–CH_2–O–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$

40. شێوگی گشتی هەریەکە لەمانەی خوارەوە بنووسە:

أ. دوانە مەثیل ئیثەر

ب. بیوتیل پرۆپیل ئیثەر

هـ. مەثیل پرۆپیل ئیثەر

و. ئەثیل هێپتیل ئیثەر

41. ئەم ئەڵدیهایدانەی خوارەوە ناوبنێ:

أ. $CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-H$

ب. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{||}}{C}-H$

ج. $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{||}}{C}-H$

د. $CH_3-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{||}}{C}-H$

42. وێنەی کورتە شێوگی پێکهاتنی هەریەکە لەم ئەڵدیهایدانەی خوارەوە بکێشە:

أ. میثاناڵ

ب. هێکساناڵ

ج. ئۆکتاناڵ

د. ئیثاناڵ

43. ئەم کیتۆنانەی خوارەوە ناوبنێ:

أ. $CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-CH_3$

ب. $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{||}}{C}-CH_3$

ج. $CH_3-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{||}}{C}-CH_3$

د. $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{||}}{C}-CH_2-CH_3$

44. وێنەی کورتە شێوگی پێکهاتنی هەریەکە لەم کیتۆنانەی خوارەوە بنووسە:

أ. 3- هێکسانۆن

ب. 2- پێنتانۆن

ج. 2- ئۆکتانۆن

د. 2- هێکسانۆن

45. ئەم ترشە کاربۆکسیلییانەی خوارەوە ناوبنێ:

أ. $CH_3-CH_2\ -\overset{\overset{O}{||}}{C}-OH$

ب. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{||}}{C}-OH$

ج. $H-\overset{\overset{O}{||}}{C}-OH$

46. وێنەی کورتە شێووگی پێکهاتنی ئەم ترشە کاربۆکسیلیانەی خوارەوە بکێشە.

أ. ترشی بیوتانۆیك

ب. ترشی هێکسانۆیك

ج. ترشی هیپتانۆیك

47. ئەم ئەستەرانەی خوارەوە ناوبنێ:

أ. $CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-O-CH_3$

ب. $H-\overset{\overset{O}{||}}{C}-O-CH_3$

ج. $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{||}}{C}-O-CH_2-CH_3$

د. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{||}}{C}-O-CH_2-CH_3$

48. وێنەی کورتە شێوگی پێکهاتنی هەریەکە لەم ئەستەرانە خوارەوە بکێشە:

أ. بیوتیل ئیثانۆوات

ب. ئەثیل میثانۆوات

ج. پرۆپیل پرۆپیانۆوات

د. مەثیل بیوتانۆوات

49. ئەم ئەمایننەی خوارەوە ناوبنێ:

أ. CH_3-NH_2

ب. $CH_3-CH_2-NH-CH_2-CH_3$

ج. $CH_3-CH_2-NH-CH_3$

د. $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{N}-CH_3$

50. وێنەی کورتە شێوگی پێکهاتنی هەریەکە لەم ئەمایننەی خوارەوە بکێشە:

أ. بیوتیل ئەثیل ئەماین

ب. ئەثیل ئەماین

ج. دوانە ئەثیل مەثیل ئەماین

د. ئەثیل پرۆپیل ئەماین

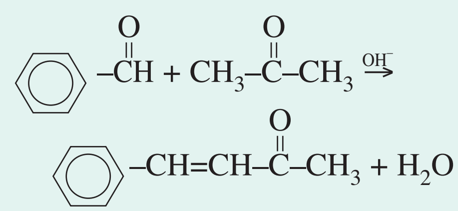
پێداچونەوەی هەمەجۆر

51. هەریەکە لەم کارلێکانەی خوارەوەبەپێی کارلێکی لابردن یان خەستبوونەوە بپۆلێنە:

أ. $CH_3-C(Br)=CH_2 + NaNH_2 \rightarrow CH_3-C\equiv CH + NaBr + NH_3$

ب. $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3 \xrightarrow[\text{گەرمی}]{85\%\ H_3PO_4} CH_3-CH=CH-CH_3 + H_2O$

ج. $CH_3-CH_2-OH + CH_3-C(=O)-OH \rightarrow CH_3-CH_2-O-C(=O)-CH_3 + H_2O$

د. 

52. ئەم ئاوێتانەی خوارەوە ناوبنێ:

أ. $CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)-CH_2-CH_3$

ب. $CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH_3$

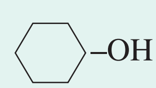
ج. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-C(=O)-OH$

د. $CH_3-N(CH_3)-CH_2-CH_3$

هـ. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-C(=O)-H$

و. $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_3$

ز. $CH_3-CH(Br)-CH_2-CHCl_2$

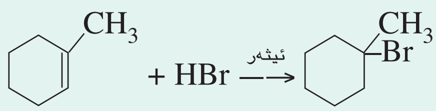
ح. 

53. هەریەك لەم کارلێکانەی خوارەوە وەك کارلێکی گۆڕینەوە یان کارلێکی خستنەسەر بپۆلێنە:

أ. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH + HCl \xrightarrow[\text{گەرمی}]{ZnCl_2} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Cl + H_2O$

ب. $CH_2=CH_2 + HBr \xrightarrow[25^\circ C]{\text{ئیثەر}} CH_3-CH_2-Br$

ج. $CH\equiv CH + HCl \xrightarrow{HgCl_2} CH_2=CH-Cl$

د. 

54. وێنەی شێوگی پێکهاتنی هەریەکە لەم ئاوێتانەی خوارەوە بکێشە:

أ. 1، 2، 3- سیانە کلۆرۆ پرۆپان

ب. 1- بیوتانۆڵ

ج. ئەثیل مەثیل ئیثەر

د. ترشی پرۆپانۆیك

هـ. مەثیل پرۆپانۆوات

و. سیانە مەثیل ئەماین

55. دیاری بکەی هەریەکە لەمانەی خوارەوە، ئاخۆ ئاوێتەکە بە شێوەیەکی ڕاست ناونراویان نا، ئەگەر ڕاست نەبوو وەڵامە ڕاستەکەی بنووسە:

أ. $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3$
2- بیوتانۆڵ

ب. $CH_3-CH_2-CH_2-C(Br)_2-CH_3$
4- دوانە برۆمۆپێنتان

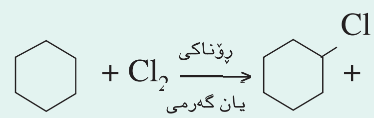
ج. $CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
ئەثیل پێنتانۆوات

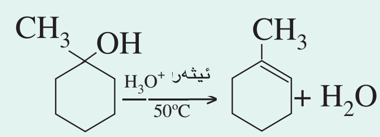
د. $CH_3-NH-CH_2-CH_2-CH_3$
مەثیل پرۆپیل ئەماین

56. دیاری بکە، هەریەکە لەم کارلێکانەی خوارەوە،
خستنەسەرە یان گۆڕینەوە یان لابردن،
یان خەستبوونەوە:

أ. $CH_3-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-OH + CH_3-\overset{\overset{\large OH}{|}}{CH}-CH_3 \rightarrow CH_3-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-O-\overset{\overset{\large CH_3}{|}}{CH}-CH_3 + H_2O$

ب. $CH_2{=}CH-CH_3 + Cl_2 \rightarrow Cl-CH_2-\underset{\underset{\large Cl}{|}}{CH}-CH$

ج. 

د. 

بیرکردنەوەیەکی ڕەخنەگرانە

57. **کارپێکردنی هزرەکان:** چۆن گلایکۆلی ئەثیلین ئاوی ئۆتۆمۆبێل لە بەستنی زستان و کوڵانی هاوین دەپارێزێت؟

58. **پێشبینی ئەنجام:** ئایا کۆمەڵەگەردێکی 1 ، 2- ، ئیثان دایۆڵ دەتوانن دوو ئەوەندەی ژمارەی هایدرۆجینە بەندی برێکی یەکسان گەردی ئیثانۆڵ پێك بهێنن؟ بۆچی؟

تویژینەوە و نووسین

59. جاران کۆمەڵە ئاوێتەیەك بوون بەباو پێیان دەوتن PCBs پۆلی کلۆر ۆ بایفەنیلەکان polychlorinated biphenyls لەچەند کارپێکردنێکی پیشەسازیدا، شێوەی پێکهاتنی گشتی ئەو ئاوێتانە بدۆزەرەوە و ئەوروەشتانە چی بوون کەوای لێ کردبوون ئەوەندە پەسندبن، ئەو هۆیەش بدۆزەرەوە کە بە کارهێنانی PCBs ی دواتر قەدەغەکرد لە زۆربەی پیشە سازییەکاندا.

60. زۆر بەکارهێنانی پۆلیمەرە دەستکردکان بووە هۆی هەندێ کێشەی ژینگەیی لە کۆمەڵی نوێدا، ئەو کێشانە دیاری بکەو دەتوانرێ چی بکرێت بۆ کەمکردنەوەی کاریگەرییەکەی؟

بریبە هەڵسەنگاندن

61. **ڕاییکاری:** وادابنێ کە هەندێ نموونەی نەناسراویان دایتێ بۆ هەریەکەی ترشی بە نزویك و کهولی ئەثیل و دوانە ئەمینۆهێکسان و تاقیکردنەوە یەك نەخشەبکێشە بۆ لێك جیاکردنەوەیان و ئەگەر ماموٚستا بریاری کارنامەکەی دایت، کردەییانە ماددە نەناسراوەکان دیاری بکە.

پرۆژەی زانستی

یەکێك لەم پرۆژە زانستییانەی خوارەوە جێبەجێ بکە:

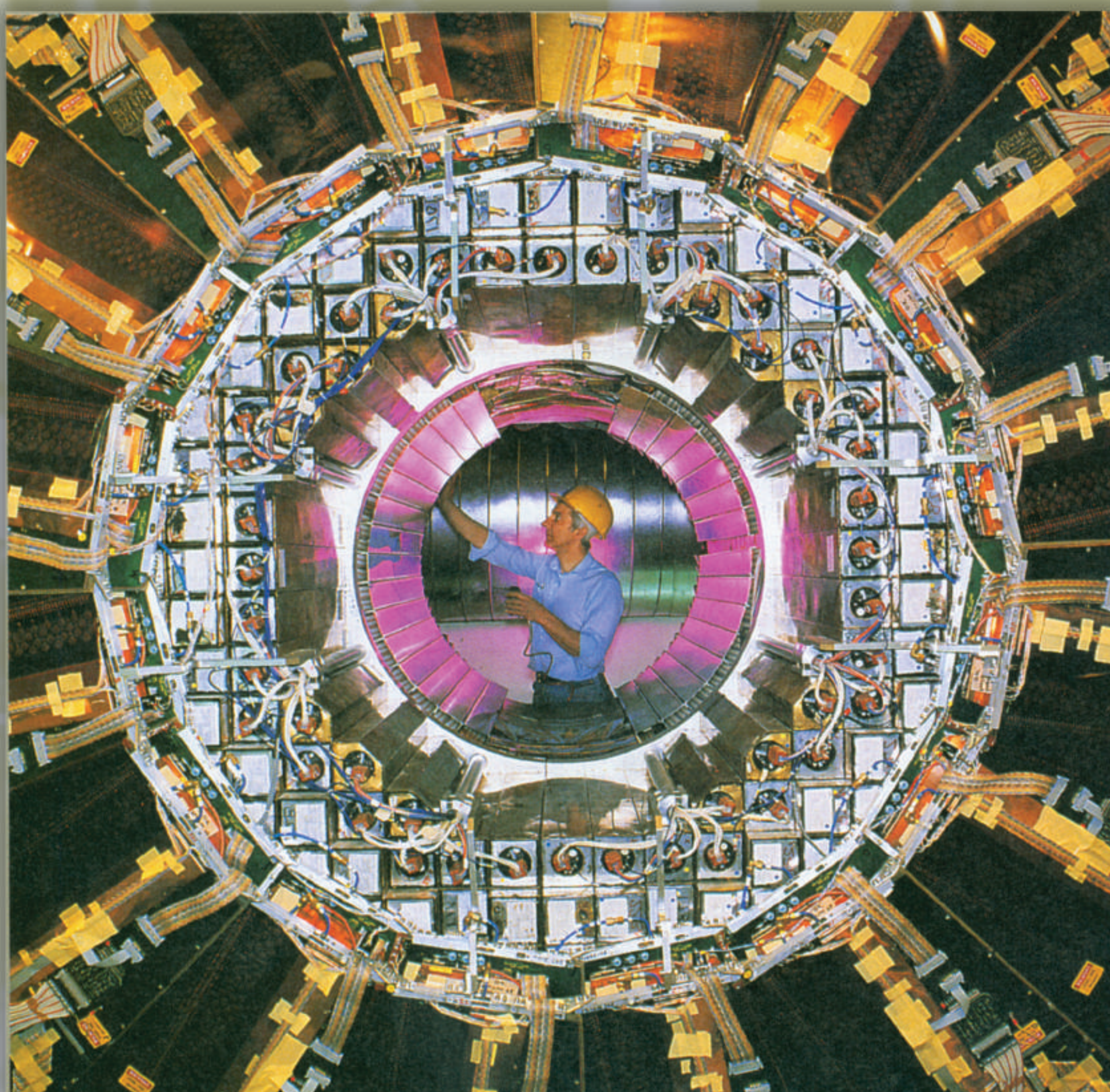
62. نەخشەیەکی زانستی بکێشە بۆ لێکۆڵینەوەی توانانی لێکهەڵوەشانی پلاستیکی زیندە لێکهەڵوەشاو یان « » و ئەوجا ئەو نەخشەیە جێبەجێ بکە.

63. بەبەکارهێنانی ڕەوەشتی ئەو ئاوێتە ئەندامییانەی خوێندووتە، نەخشەی پرۆژەیەکی زانستی بکێشە و جێبەجێ بکە بۆ دروستکردنی کرێمێکی تەڕ و نەرمکەر.

64. کرۆماتۆگرافیای کاغەز بەکاربهێنە بۆ گەییشتنە گرنگترین خۆراك ڕەنگکەرە.

بەندی 12

كیمیای ناوكی



تیشك دۆزەرەوەكان، كە لوپەلی گرنگن لە خوێندنی كیمیای ناوكیدا

کەرتی 1-12

ناوك

نیشانەکانی ڕاییکاری

- ناوکید، پێ دەناسێت و باسی ڕێگەکانی گوزارشت لێ کردنی دەکات.
- کەمی بارستە، وزەی پێکەوەبەستنی ناوکی، پێ دەناسێت و پێکییانەوە دەبەستێ.
- پێوەندیی نێوان ژمارەی ناوکۆکەکان و ئارامیی ناوکەکان لێك دەداتەوە.
- هۆی ڕوودانی کارلێکەناوکییەکان و چۆنیێتیی هاوسەنگکردنی هاوکێشەی ناوکی لێك دەداتەوە.

ناوکی گەردیلەکان، لە پڕۆتۆن و نیوترۆن پێك دێن بە هەموویان دەڵێن **ناوکۆکەکان nucleons** و گەردیلە لە زانستی کیمیای ناوکیدا پێی دەڵێن ناوکید **nuclide** کە بەهۆی ژمارەی پڕۆتۆن و نیوترۆنەکانی ناوکەوە ***nucleus*** . دەناسرێن ناوکیدەکان بە دوو ڕێگە پیشان دەدرێن، لە کاتی بەکارهێنانی هێماکاندا وەك: $^{228}_{88}Ra$ کە ڕەنووسی سەرەوە، بارستە ژمارە و ڕەنووسی خوارەوە، گەردیلە ژمارە پێشان دەدەن و دەتوانرێت خودی ناوکید بەم شێوەیەی خوارەوە بنووسرێت: ڕادیۆم – 228 ، کە بارستە ژمارە پاش ناوی توخمەکە دێت.

کەمی بارستە و ناوکە ئارامی (سرەوتی ناوکی)

لەبەر ئەوەی گەردیلە، لە پڕۆتۆن و نیوترۆن و ئەلەکترۆن پێك دێت، هەردەبێت بارستەی گەردیلە ئەنجامی کۆکردنەوەی هەموو ئەو شتانەبێت بەجیا، بەڵام ئەمە کارێکی واقیعی نییە، با سەرنجی گەردیلەی هیلیۆم $^{4}_{2}He$ بۆ نموونە بدەین، کە بارستەی پێکهێنەکانی گەردیلەکەی بەگشتی وەك خوارەوە دۆزراوەتەوە:

دوو پڕۆتۆن: $2.014\ 552\ amu = (2 \times 1.007\ 276\ amu)$

دوو نیوترۆن: $2.017\ 330\ amu = (2 \times 1.008\ 665\ amu)$

دوو ئەلەکترۆن: $0.001\ 097\ amu = (2 \times 000.0\ 548\ 6\ amu)$

کۆی گشتی بارستەکان: $4.032\ 979\ amu$

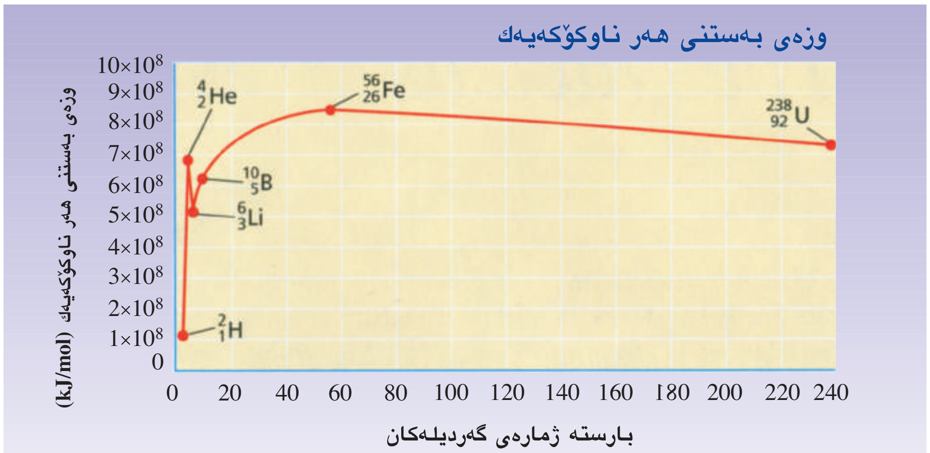
بەڵام بارستەی گەردیلەکانی پێوراوی هیلیۆم، دەکاتە $4.002\ 602\ amu$ ، ئەمە واتە ئەو بارستەیە، $0.030\ 377\ amu$ کەمترە لەو بارستەیەی لەسەرەوە. **دۆزراوەتەوە بە جیاوازیی نێوان بارستەی پێوراوی گەردیلە و کۆی بارستەی پڕۆتۆن و نیوترۆن و ئەلەکترۆنەکانی دەڵێن کەمی بارستە mass defect**.

وزەی بەستنەوەی ناوکی

چی دەبێتە ئەم ونبوونی بارستەیە؟ بە پێی هاوکێشەی ئەلبێرت ئاینشتاین، $E = mc^2$ ، دەتوانرێت بارستە m بگۆڕدرێت بۆ وزە E یان پێچەوانەوە، بۆیە کەمی بارستە لە گۆڕانی بارستەوە بۆ وزە وەدێت، لەکاتی پەیدابوونی ناوکدا و دەتوانرێت گۆڕینی یەکەکانی بارستەی کەمی بارستە بگۆڕدرێت بۆیەکەی وزە، بەبەکارهێنانی هاوکێشەی ئاینشتاین و بەم جۆرە: یەکەمجار $0.030\ 377\ amu$ بگۆڕە بۆ کیلۆگرام بۆ پێکەوە گونجانی بەهاکانی وزەی هاتوولەیەکەی وزەدا $kg{\cdot}m^2s/^2$ و وەك خوارەوە:

$$0.030\ 737\ amu \times \frac{1.6605 \times 10^{-27}\ kg}{1\ amu} = 5.0441 \times 10^{-29}\ kg$$

شێوە 12-1 ئەم وێنە ڕوونکەرەوەیە پەیوەندی نێوان وزەی بەستنی هەر ناوکۆکەیەك و بارستە ژمارەی گەردیلەکە دەردەخات، وزەی بەستنی هەر ناوکۆکەیەك پێوەری ئارامی و جێگیری ناوکی گەردیلەیە.



ئێستا هاوتا وزە وەك خوارەوە دەدۆزرێتەوە:

$$E = cm^2$$

$$E = (5.0441 \times 10^{-29}\ \text{kg})(3.00 \times 10^{8}\ \text{m/s})^2$$

$$= 4.54 \times 10^{-12}\ \text{gk}\bullet\text{m}^2/\text{s}^2 = 4.54 \times 10^{-12}\ \text{J}$$

ئەمە بەهای وزەی ناوکە بەسترانەوە **nuclear binding energy** کە ناسراوە بەوەی ئەو وزەیەیەکە لەکاتی پەیدابوونی ناوك لە ناوکۆکەکاندا دەردەپەڕێت، دەیشتوانرێت ئەم وزەیە بەوە پێ بناسرێت کە ئەو وزەیەیەکە پێویستە بۆ کەرتکردنی ناوك و بەوەیش وزەی بەستنەوەی ناوکی (یان ناوکەبەسترانەوە) یش پێوەرێکە بۆ ئارامی ناوك.

وزەی بەستنەوەی هەرناوکۆکەیەك

وزەی بەسترانەوەی هەر ناوکۆکۆیەك بۆ بەراوردی ئارامیی ناوکیدە جیاوازەکان بەکاردێت وەك لە شێوە 12-1 دا پێشان دراوە، وزەی بەسترانەوەی هەر ناوکۆکەیەك، وزەی بەسترانەوەی ناوکە، دابەش کرابێت بەسەر ژمارەی ئەو ناکۆکانەدا لە ناوکدان و، هەرچەندێك وزەی بەسترانەوەی هەر ناوکۆکەیەك زیاد بکات، ناوکۆکەکان زۆرتر پێکەوە پەیوەست دەبن، وزەی بەسترانەوەی ناوکۆکەکانی توخمە گەردیلە بارستە مامناوەندییەکان لە هی هەموو توخمەکانی تر زۆرترە، بۆیە ئەم توخمانە جێگیرتر دەبن.

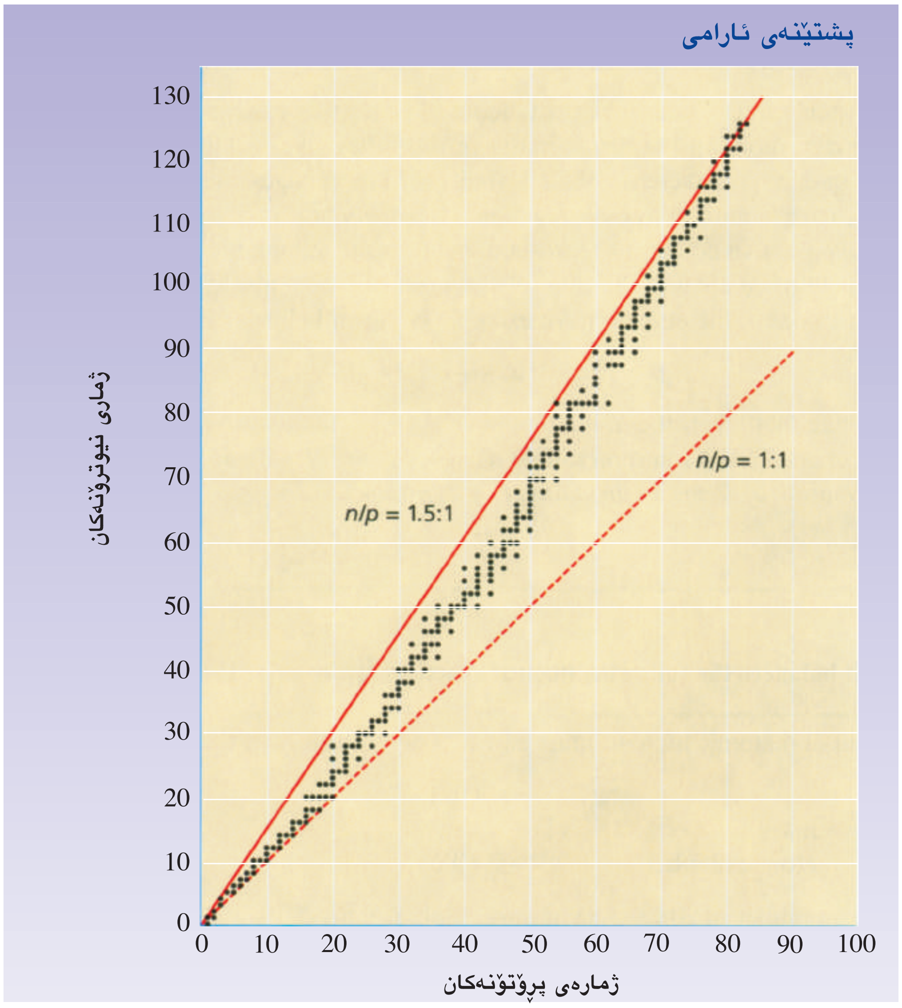
ناوکۆکەکان و ناوکەئارامی

ناوکیدە جیگیرەکان، جیاکەرەوەی دیاریکراویان هەیە، کاتێك وێنەی ژمارەی پرۆتۆنەکانی ناوکە جێگیرەکان دەکێشین، بەرانبەر ژمارەی نیوترۆنەکانی وەك لە شێوە 12-2 دا دیارە، وێنەیەکی ڕونکەرەوەی پشتێنی پەیدا دەبێت کە بەکۆبوونەوەی ناوکە جێگیرەکان بەدرێژایی ڕێژەی نیوترۆنەکان بۆ پرۆتۆنەکان$\left(\frac{n}{p}\right)$ دەڵێن پشتێنەی ئارامی و ناوکە ئارامترەکان لە نێوان گەردیلە ژمارە بچووکەکاندا ئەوان کە ڕێژەی نیوترۆن بۆ پرۆتۆن تێیدا نزیکەی 1:1 دەبێت، بۆ نموونە هیلیۆم $^{4}_{2}$H e هاوتایەکی جێگیری هیلیۆمە کاتێك دوو پرۆتۆن و دوو نیوترۆنی تێدابێت و ڕێژەی$\left(\frac{n}{p}\right)$و 1:1 بەزۆربوونی گەردیلە ژمارە ڕێژەی$\left(\frac{n}{p}\right)$زیاد دەکات تا دەگاتە 1:1.5 بۆ نموونە قوڕقوشم $^{206}_{82}$Pb کە 124 نیوترۆن و 82 برۆتۆنی تێدایە و ڕێژەی$\left(\frac{n}{p}\right)$= دەگاتج 1:1.5 دەتوانرێت ئەم ئارەزووە، لە ڕێی پێوەندیی نێوان هێزی ناوکی و هێزە کارەبایی ئارامی نێوان پرۆتۆنەکانەوە لێك بدرێتەوە، پرۆتۆنەکانی ناوك، بەهۆی هێزەی لێك دوورکەوتنەوەی کارەبایی ئارامەوە لێك دوور دەکەنەوە.

زانیاری سەربار

کوارك

زۆر تەنۆکەی ژێر گەردیلەیی subatomic دۆزراونەتەوە و لیپتۆنەکان leptons و کوارکەکان quarks تەنۆکەی سەرەتایی ماددەن، ئەلەکترۆن لیپتۆنە و پرۆتۆن و نیوترۆنەکان لە کوارك پێکهاتوون و شەش جۆرکوارك هەیە لە بارستە و بارگەدا جیاوازن، ناوەکانیان بەمجۆرەیە: سەر (up) وژێر (down) و نامۆ (strange) و جادوگەر (charm) وخوار (bottom) و ژوور (top) برۆتۆنەکان دووکوارکی (up) و (down) ی تێدایە، و نیوترۆن کوارکی (down) و (up) ی تێدایە لەگەڵ ئەوەیشدا کە کوارك جیانەکراوەتەوە، بەڵام بوونی بەتەنیا شێوەی پێکەوە بەستران و کرانەوەلێك دەداتەوە.

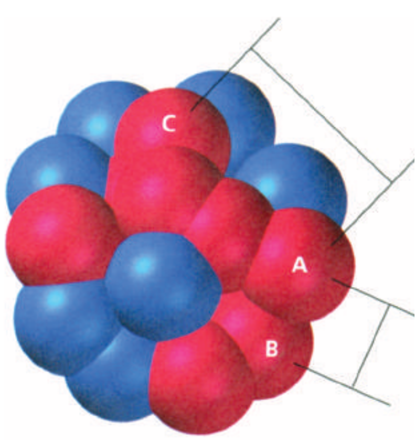


شێوە 2-12 ڕێژەی نیوترۆنەکان لەسەر پرۆتۆنەکانی ناوکە ئارامەکان، لە ناوچەیەکدا کۆدەبنەوە پێی دەڵێن پشتێنەی ئارامی، لەگەڵ زیادبوونی ژمارەی نیوترۆنەکان، ڕێژەکە لە 1:1 ەوە زیاددەکا بۆ 1.5 .

بەڵام مەودای کورتی هێزی ناوکی تەنیا بواری دەدات کە پرۆتۆنەزۆر لێ نزیکەکانی ڕابکێشێت، وەك لە شێوە 3-12 دادەردەکەوێت ، هەرچەندە ژمارەی پرۆتۆنەکانی ناوك زۆرتربێت، هێزی لێك دوور کەوتنەوەی کارەبایی ئارامی نێوان پرۆتۆنەکان بەشێوەیەکی خێراترلە هێزی ناوکی زۆرتر دەبێت کە پێویستی دەکات ژمارەیەکی زۆرترنیوترۆن هەبێت بۆ زۆرکردنی هێزی ناوکی و، ئارامی ناوك لەسەر و گەردیلە ژمارەی 83 ، بیزمۆث Bi ەوە، هێزی لێك دوورکەوتنەوەی پرۆتۆنەکان لە ناوکدا ئەوەندە گەورەدەبێت کە ناوکیدی ئارامی تێدانابێت.

ناوکە ئارامەکان ئارەزوودەکەن کە ژمارەی جووت ناوکۆکەیان تێدابێت و زیاد لە نیوەی ناوکیدە ئارامەناسراوەکان، ژمارەی جووت پرۆتۆن و نیوترۆنیشیان تێدایە، بەڵام تەنیا پێنج ناوکی ئارام ژمارەی تاك پرۆتۆن و نیوترۆنیان تێدا دەبێت، ئەمەیش نیشانەی ئەوەیەکە ئارامی ناوك گەورەترین دەبێت کاتێك ناوکۆکەکان وەك ئەلەکترۆنەکان جووت دەبێت.

ئارامترین ناوکید ئەوانەن کە یەکێك لەم ژمارانە: 2، 8، 20، 28، 50، 82،یان 126 پرۆتۆن یان نیوترۆن یان ناوکۆکەی گشتییان تێدابێت، ئەو ئارامییە فرەیەی هەندێ ژمارەکۆمەکی ئەو بیردۆزە دەکات کە دەڵێت: ناوکۆکەکان، وەك ئەلەکترۆنەکان دەکەونە سەر چەند ئاستێکی وزەی دیاریکراو و بە پێی **نموونەی چینی ناوکی nuclear shell model ناوکۆکەکان دەکەونە ئاستێکی وزە یان چینی جیاوازی ناو ناوك. بەو ژمارەی ناوکۆکانەی ئاستەکانی وزە یان چینی جیاواز پێشان دەدەن لە ناو ناوکدا، بە ژمارەی ئەو ناوکۆکانەی کە ئاستە تەواوەکانی وزەی ناوکی پێشان دەدەن** *2، 8، 20، 28، 50، 82، 126* **دەڵێن جادوە ژمارە magic numbers** .



شێوە 3-12 پرۆتۆنی A ، پرۆتۆنی B بەکاری هێزی ناوکی ڕادەکێشێت، بەڵام لە ڕێی هێزی کارەبایی ئارامەوە لێك دوور دەکەونەوە، پرۆتۆن A و پرۆتۆن C لێك دوور دەکەونەوە، بەشێوەیەکی بنچینەیی لە ڕیی هێزی کارەبایی ئارامەوە، چونکە کاری هێزی ناوکی، تەنیا لە بەشێکی دەوروبەری ناوکۆکە دەرئەکەوێت.

کارلێکە ناوکییەکان

ناوکە نا ئارامەکان، لە خۆوگۆڕانیان بە سەردادێت، کە ژمارەی پرۆتۆنەکانیان تێدا دەگۆڕدرێت، لەم کردەیەدا، ئەو ناوکۆکانە، بڕێکی زۆر وزە بەرەڵادەکەن و، ئارامتردەبن، ئەم گۆڕانانە، بەجۆرەکارلێکێکی ناوکی دەژمێردرێن و **کارلێکی ناوکی nuclear reaction** کارلێکێکە، کار لە ناوکی گەردیلە دەکات و لە هاوکێشانەدا کە کارلێکە ناوکییەکان پیشان دەدەن، پێویستە کۆی گەردیلە ژمارەکان و کۆی بارستە ژمارەکان یەکسان بن، لە هەردوو بەری هاوکێشەکە وەك لەم نموونەیەی خوارەوەدا دەبینین:

$$^{9}_{4}Be + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{12}_{6}C + ^{1}_{0}n$$

سەرنج بدە، کە گەردیلە ژمارە دەگۆڕدرێت پێناسەی توخمەکە دەگۆڕدرێت، **گۆڕانی ناوکی transmutation** ، گۆڕانە لە پێناسەی ناوکدا، لەگۆڕانی ژمارەی پرۆتۆنەکان پەیدا دەبێت.

پرسی نموونەیی 1-12

ئەو ئەنجامە دیاری بکە کە ئەم کارلێکە ناوکییەی خوارەوە هاوسەنگ دەکات: $^{212}_{84}Po \rightarrow ^{4}_{2}He + \underline{\ ?\ }$

شیکاری

1. پێویستە هەر دوو ژمارە گشتییەکانی گەردیلە ژمارە لەهەردوو بەری هاوکێشەکە یەکسان بن:

$$^{212}_{48}Po \rightarrow ^{4}_{2}He + \underline{\ ?\ }$$

بارستە ژمارە: $212 - 4 = 208$ و گەردیلەی ژمارە: $84 - 2 = 82$

2. بارستە ژمارەی ناوکید = 208 ، گەردیلە ژمارەکە = 82، $^{208}_{82}Pb$.

3. ناوکە هاوکێشەی هاوسەنگ، وەك خوارەوە دەبێت: $^{212}_{84}Po \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{208}_{82}Pb$

کارپێکردنە ڕاهێنانەکان

ئەگەر $^{1}_{0}n$ نیوترۆن بێت، و $^{0}_{-1}e$ ئەلەکترۆن، ئەم ناوکە هاوکێشەیەی خوارەوە تەواوبکە:

1. $^{253}_{99}Es + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{1}_{0}n + \underline{\ ?\ }$
2. $^{142}_{61}Pm + \underline{\ ?\ } \rightarrow ^{142}_{60}Nd$

وەڵامەکان

1. $^{253}_{99}Es + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{1}_{0}n + ^{265}_{101}Md$
2. $^{142}_{61}Pm + ^{0}_{-1}e \rightarrow ^{142}_{60}Nd$

پێداچوونەوەی کەرتی 1-12

1. کەمی بارستە پێ بناسە.
2. چۆن ناوکە ئارامی دەبەستیت بە ڕێژەی نیوترۆن بۆ پرۆتۆنەکانەوە؟
3. ئەم هاوکێشە ناوکییانەی خوارەوە تەواو و هاوسەنگ بکە:

أ. $^{187}_{75}Re + \underline{\ ?\ } \rightarrow ^{188}_{75}Re + ^{1}_{1}H$

ب. $^{9}_{4}Be + ^{4}_{2}He \rightarrow \underline{\ ?\ } + ^{1}_{0}n$

ج. $^{22}_{11}Na + \underline{\ ?\ } \rightarrow ^{22}_{10}Ne$

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

4. **لێکدانەوەی وێنەی ڕوونکەرەوە:** سەرنجی شێوە 2-12 بدەو پێشبینی بکە کە ئەگەر $^{9}_{3}Li$ هاوتایەکی ئارامی لیثیۆم بێت، وەڵامەکەت لێك بدەرەوە.

کەرتی 2-12

تیشکە لێکهەڵوەشان

نیشانەکانی ڕاپیکاری

- تیشکە لێکهەڵوەشان و ناوکەتیشکدانەوە پێ دەناسێت، پێکیانەوە دەبەستێت.
- باسی جۆرەکانی تیشکەلێکهەڵوەشان و کاریگەرێتییەکانی لەسەرناوک دەکات.
- نیوە تەمەن پێ دەناسێت و پێوەندی بە ئارامی ناوکەوە لێك دەداتەوە.
- ئەم چەمکانە پێ دەناسێت: زنجیرەی لێکهەڵوەشان، دایکەناوکید، ناوکیدی تازەبوو.
- ڕوونی دەکاتەوە، چۆن ناوکیدی تیشکی دەستکرد بەرهەم دەهێنرێت.

ساڵی 1896 ، هێنری بیکۆریل لە پێوەندیی نێوان ڕوناکی دەرپەڕینی هەندێ ئاوێتەی یۆرانیۆم کۆڵییەوە، پاش ئەوەی دەدرێتەبەر تیشکی خۆر و لە نێوان لێ دەرپەڕینی تیشکی X بـیکـۆریل دەپێکی فـۆتـۆگـرافیـی بـە پـۆشـاکێك داپۆشی کـە ڕوناکـی لێوەتێنەپەڕێت و ئاوێتەیەکی یورانیۆمی لەسەر داناو ئینجا دایە بەرتیشکی خۆر، بینی کە دەپەفۆتۆگرافییەکە بەرتیشککە دەکەوێت، لـەگـەڵ ئەوەیشدا کە لـە تیشکی خۆر پـارێزراوە لـەبـەر کـەشێکی هـەوراو، ئـەوە وای لـێ کرد کـە وابـزانـێت، کـە هـۆی ئـەو بەرکەوتنە ئەو تیشکە X ە یە کە لە ئاوێتەکەی یۆرانیۆم دەردەپەڕێت، بەڵام سەری سووڕما کە بینی دەپە فۆتۆگرافییەکە، لەگەڵ ئەوەیشدا، کەوتووەتە بەر تیشککە، واتا ڕۆناکیی خۆر لەم کردەیەدا گرنگ نییەو، ئەو تیشکەی کاری کردووەتە دەپەکە لە **تیشکە لێکهەڵوەشان radioactive decay پەیدا بووە، کە کردەیەکی لە خۆوەی ناوکە و ئەو ناوکە بە هۆیەوە دەگۆڕێت بۆ ناوکێکی لە چاو خۆیدا سوکتر، لەگەڵ فڕێدانی چەند تەنۆکەیەك، یان تیشکێکی کارۆموگناتیسی، یان هەردووکیان، ئەو تیشکەی بەر پەرە فۆتۆگرافییەکە کەوت، ناوکە تیشکدانەوەیە nuclear radiation** کە تەنۆکە، یان تیشکێکی کارۆموگناتیسی لە ناوك دەرپەڕیوەلەکاتی کردەی تیشکە لێکهەڵوەشاندا.

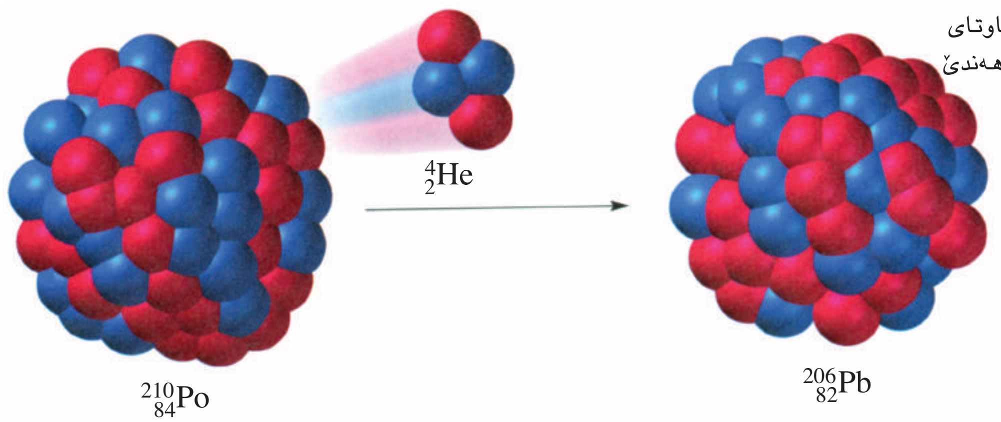
یورانیۆم، **ناوکیدێکی تیشکە radioactive nuclide**، لەناوکی نا ئارام پێك هاتووە و تیشکەلێکهەڵوەشانی بەسەردێت. ئەو لێکۆڵینەوانەی کە مادام کوری و پێێر کوریی مێردی کردیان دەریان خست کە لە نێوان ئەو توخمانەی ساڵی 1896 ناسراوبوون، تەنیا یورانیۆم و ثۆریۆم هەبوون کە دوو توخمی تیشکی بوون و ساڵی 1869 هەردوو کوری زانا دوو توخمی تیشکی تریان دۆزییەوە، کە پۆلۆنیۆم و ڕادیۆم بوون و، لەو کاتەوە پێناسی زۆر ناوکیدی تیشکی دیاری کرا، و لەڕاستیدا، هەموو ئەو ناوکیدانەی گەردیلەی ژمارەکەیان لە 83 زۆر تربوون، نا ئارام بوون و بەوەیش تیشکی بوون.

جۆرەکانی تیشکەلێکهەڵوەشان

جۆری ناوکید و خێرایی لێکهەڵوەشانی بەستراوە بە پێکهێنەکانی و ئاستی وزەی ناوکەوە، لەم خشتەی 1-12 ەی خوارەوەدا، پوختەی هەندێ جۆری باوی تیشکەناوکییەکان دەبینیت:

خشتە 1-12 تیشکە ناوکییەکان

جۆر	هێما	بارگە	بارستە (amu)
تەنۆکەی ئەلفا	$^{4}_{2}He$	2+	4.001 5062
تەنۆکەی بێتا	$^{0}_{-1}\beta$	1-	0.000 5486
پۆزیترۆن	$^{0}_{+1}\beta$	1+	0.000 5486
تیشکی گاما	γ	0	0



شێوە 4-12 تەنۆکەیەکی ئەلفای هاوتای ناوکی هیلیۆم، لەکاتی لێکهەڵوەشانی هەندێ ناوکی قورسدا دەردەپەڕێت.

دەرپەڕینی ئەلفا

تەنۆکەی ئەلفا **alpha particle (α)** لە دوو پرۆتۆن و دوو نیوترۆنی یەکگرتوو پێك دێت و، لەکاتی هەندێ جۆری تیشکەلێکهەڵوەشاندا، لە ناوك دەردەپەڕێت. تەنۆکەکانی ئەلفا، ناوکی هیلیۆمن، بارگەکەی +2 ە و بەزۆری بەهێمای $^{4}_{2}He$ پێشان دەدرێت، دەرپەڕینی ئەلفا، بەستراوە بەلێکهەڵوەشانی ناوکە قورسەکانەوە، لەوناوکانەدا، پێویستە ژمارەی نیوترۆن و پرۆتۆنەکانیش کەم بکەن بۆ زۆر کردنی ئارامیی ناوك، نموونە لەسەردەرپەڕینی ئەلفا،لێکهەڵوەشانی $^{210}_{84}Po$ بۆ $^{206}_{82}Pb$ وەك لە شێوە 4-12 دا پێشان دراوە و لە و گۆڕینەدا گەردیلە ژمارە 2 کەم دەکات و بارستە ژمارە 4 کەم دەکات:

$$^{210}_{84}Po \rightarrow ^{206}_{82}Pb + ^{4}_{2}He$$

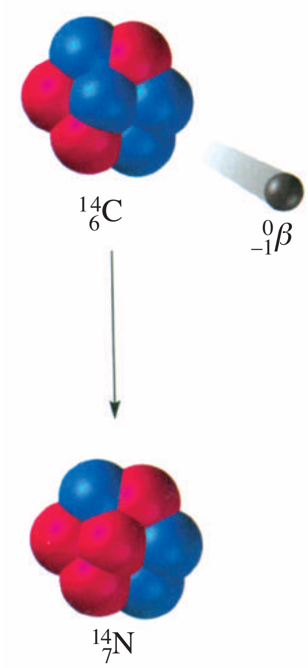
دەرپەڕینی بێتا

ئەو ناوکیدانەی کەوتوونەتە سەرووی پشتێنەی ئارامییەوە نا ئارامن، چونکە ڕێژەی نیوترۆنەکان بۆ پرۆتۆنەکان (n/p) زۆرگەورەیە و بۆ کەمکردنەوەی ژمارەی نیوترۆنەکان دەتوانرێت نیوترۆن بگۆڕدرێت بۆ پرۆتۆن و ئەلەکترۆن، ئەلەکترۆن وەك تەنۆکەی بێتا لە ناوك دەردەپەڕێت، تەنۆکەی بێتا **beta particle (β)**، ئەلەکترۆنێکی لەناوك دەرپەڕیوە لەکاتی هەندێ جۆری تیشکە لێکهەڵوەشاندا.

$$^{1}_{0}n \rightarrow ^{1}_{1}p + ^{0}_{-1}\beta$$

شێوەی 5-12 نموونەیەکی دەرپەڕینی بێتا دەردەخات لەڕێی لێکهەڵوەشانی $^{14}_{6}C$ بۆ $^{14}_{7}N$ ەوە، سەرنج بدە گەردیلە ژمارە (1) یەك زیاد دەکات و بارستە ژمارە ناگۆڕدرێت:

$$^{14}_{6}C \rightarrow ^{14}_{7}N + ^{0}_{-1}\beta$$



شێوە 5-12 دەرپەڕینی بێتا دەبێتە هۆی گۆڕانێکی ناوکی لە $^{14}_{6}C$ ەوە بۆ $^{14}_{7}N$، دەرپەڕینی بێتا جۆرە لێکهەڵوەشانێکە کە نیوترۆنی تێدادە گۆڕدرێت بۆ پرۆتۆن و ئەلەکترۆن، ئەلەکترۆن بە شێوەی تەنۆکەی بێتا دەردەپەڕێت.

دەرپەڕینی پۆزیترۆن

ئەو ناوکیدانەی کەوتوونەتە ژێر پشتێنەی ئارامییەوە، نائارامن، چونکە ڕێژەی (n/p) زۆر بچووکە، بۆکەمکردنەوەی ژمارەی پرۆتۆنەکان، پرۆتۆنێك دەگۆڕدریت بۆ نیوترۆن لە ڕێی دەرپەڕینی پۆزیترۆنەوە، پۆزیترۆن، **positron** تەنۆکەیەکە، بارستەی خودی ئەلەکترۆنی هەیە و بەڵام بارگەی موجەبە و پۆزیترۆن لە ناو کەوە دەردەپەڕێت هەندێ جۆری تیشکەلێکهەڵوەشاندا.

$$^{1}_{1}p \rightarrow {}^{1}_{0}n + {}^{0}_{+1}\beta$$

نموونەی دەرپەڕینی پۆزیترۆن، لێکهەڵوەشانی $^{38}_{19}K$ بۆ $^{38}_{18}Ar$ سەرنج بدە گەردیلە ژمارە (1) یێك كەم دەكات، بەڵام بارستە ژمارە ناگۆڕدرێت:

$$^{38}_{19}K \rightarrow {}^{38}_{18}Ar + {}^{0}_{+1}\beta$$

ئەلەكترۆن بەندكردن (بەندكردنی ئەلەكترۆن)

جۆرێكی تری جۆرەها تیشكە چالاكی ئەو ناوكیدانەیەكە ڕێژەی (n/p) ی زۆر بچووكە و لە بەندكردنی ئەلەكترۆنیدا **electron capture** ناوكی گەردیلە **ئەلەكترۆنێك لە خولگەیەكی ئەو گەردیلەیە وەردەگرێت.** و ئەو ئەلەكترۆنە لەگەڵ پرۆتۆنێك یەك دەگرن و نیوترۆنێك پێك دێنن:

$$^{0}_{-1}e + {}^{1}_{1}p \rightarrow {}^{1}_{0}n$$

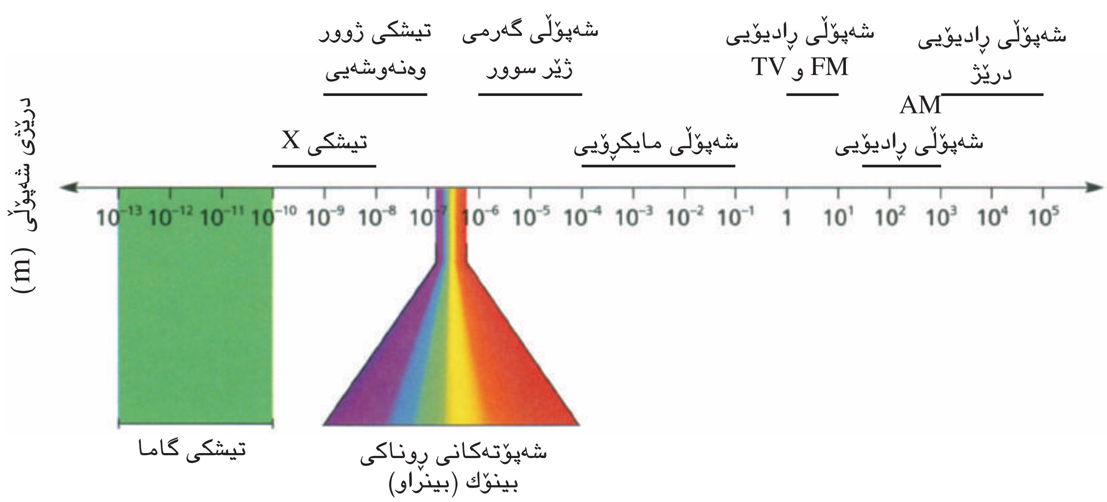
نموونەی تری بەندكردنی ئەلكترۆنی، تیشكە لێكهەڵوەشانی $^{106}_{74}Ag$ بۆ $^{106}_{46}Pd$ هەروەك باری دەرپەڕینی پۆزیترۆن، گەردیلە ژمارە (1) یێك كەم دەكات و بارستە ژمارە ناگۆڕدرێت:

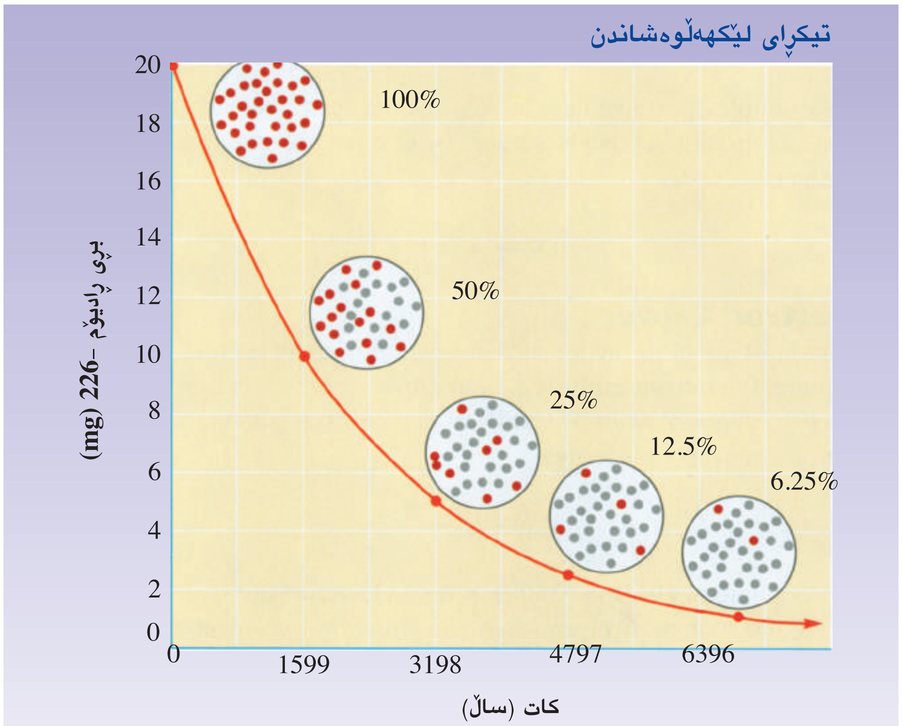
$$^{106}_{47}Ag + {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{106}_{46}Pd$$

دەرپەڕینی گاما

تیشكی گاما (γ) gamma rays شەپۆلی كارۆموگناتیسی وزە بەرزن لە ناوك دەردەپەڕن، لەكاتی گۆڕانیدا لەبارێكی هاندراوەوە بۆ باری وزەی زەمینی. شوێنی تیشكی گاما لە شەبەنگی تیشكی كارۆموگناتیسیدا لە شێوە 12-6 دا دەردەكەوێت. دەرپەڕینی تیشكی گاما بەڵگەیەكی ترە كە كۆمەكی نموونەیی چینی ناوكی دەكات، و بەپێی ئەم نموونەیە، تیشكی گاما لەكاتی گۆێزرانەوەی تەنۆكە ناوكییەكاندا پەیدا دەبێت بەناو ئاستەكانی وزەی ناوكیدا، كە لە دەرپەڕینی فۆتۆنەكان دەچێت، (ڕوناكی یان تیشكی X)، لەكاتی گوێزرانەوەی ئەلەكترۆندا لە ئاستێكی وزە بەرزەوە بۆ ئاستێكی وزە كەمتر، دەرپەڕینی گاما ئاسایی بەدوای جۆری تری ئەو لێكهەڵوەشانەدێت كە ناوك بەهاندراوی بەجێ دێڵێت.

شێوە 12-6 تیشكی گاما لە ڕوناكی بینۆك (بینراو) دەچێت، لە ڕووی ئەوە وەكە هەردوو كیان تیشكی كارۆموگناتیسین، بەڵام تیشكی گاما درێژی شەپۆڵەكانی زۆر كورتن و، بەوپێیە وزە بەرزترن لە وزەی ڕوناكی بینۆك.





شێوە 12-7 نیوەتەمەنی ڕادیۆم – 226 دەگاتە 1599 ساڵ، نیوەی کە لە ڕادیۆم – 226 دەمێنێتەوە لە کۆتایی هەر نیوە تەمەنێکی خراوەسەردا لێك هەڵدەوەشێت.

نیوەتەمەن

دوو هاوتای تیشکن، بەیەك خێرایی لێك هەڵناوەشێن، نیوەتەمەن **half-life**، $t_{1/2}$، ئەو (کاتەیە) بۆ لێکهەڵوەشانی نیوەی بڕی گەردیلەکانی ناوکیدێکی تیشکن پێویستە. سەرنجی وێنەی ڕوونکەرەوەی لێکهەڵوەشانی ڕادیۆم – 226 بدە لە شێوە 12-7 دا، نیوەتەمەنی ڕادیۆم – 226 دەگاتە 1599 ساڵ، ئەمەیش واتە نیوەی بڕە ڕادیۆم – 226 دراوەکە، پاش 1599 ساڵ لێك هەڵدەوەشێت و پاش 1599 ساڵی تر، نیوەی بڕەڕادیۆم – 226 ە ماوەکە لێك هەڵدەوەشێت و ئەم کردەیە بەردەوام دەبێت تاکو بڕێکی ئێجگار زۆر کەم ڕادیۆم – 226 دەمێنێتەوە، هەر ناوکیدێکی تیشکن، نیوە تەمەنێکی تایبەتی خۆی هەیە و ناوکیدە ئارامترەکان بەهێواشی لێك هەڵدەوەشێن و نیوە تەمەنێکی درێژتری هەیە و ناوکیدە کەم ئارامترەکان خێرالێك هەڵدەوەشێن و نیوە تەمەنێکی زۆر کورتیان هەیە، هەندێ جار لەچەند بەشێکی چرکەیەك تێ ناپەڕێت، لەخشتە 12-2 دا لیستێکی هەندێ ناوکیدی تیشکی ناسراوی تێدایە و نیوە تەمەنی هەریەکەیشیان دیاری کراوە.

خشتەی 12-2 ناوکیدە تیشکنە ناسراوەکان لەگەڵ نیوەتەمەنەکانیاندا

ناوکید	نیوەتەمەن	ناوکید	نیوەتەمەن
$^{3}_{1}H$	12.32 ساڵ	$^{214}_{84}Po$	163.7 μs
$^{14}_{6}C$	2715 ساڵ	$^{218}_{84}Po$	0.3 دەقیقە «خولەك»
$^{32}_{15}P$	14.28 ڕۆژ	$^{218}_{58}At$	1.6 چرکە
$^{40}_{19}K$	1.3×10^{9} ساڵ	$^{238}_{92}U$	4.46×10^{9} ساڵ
$^{60}_{27}Co$	5.27 ساڵ	$^{239}_{94}Pu$	2.41×10^{4} ساڵ

پرسی نموونەیی 2-12

فۆسفۆر -32 نیوە تەمەنەکەی 14.3 ڕۆژە، بارستەی فۆسفۆر -32 (mg) ی ماوە پاش 57.2 ڕۆژ چەندە، ئەگەر بە 4.0 mg ی هاوتاکە دەستت پێ کردبێت؟

شیکاری

1 شیبکەرەوە

دراو: بارستەی بنەڕەتی فۆسفۆر -32 = 4.0 mg
نیوەتەمەنی فۆسفۆر -32 = 14.3 ڕۆژ .
ماوەی تیپەڕیو = 57.2 ڕۆژ
نەدراو: بارستەی فۆسفۆر -23 ی ماوە پاش 2.75 ڕۆژ .

2 نەخشەبکێشە

بۆ دیاریکردنی بارستە (mg) ی فۆسفۆر-32 ی ماوە، پێویستە لە پێشدا بزانین چەند نیوە تەمەن لەو ماوە ڕابوردووەدا تێپەڕیوە، ئەوسا، بڕی فۆسفۆر -32 ، بەهۆی کوت کردنەوەی بڕی سەرەتایی بۆ نیوە، بۆ هەر ماوەیەکی نیوەتەمەنی تێپەڕیو دیاری دەکات.

ژمارەی نیوە تەمەنەکان = ماوەی تێپەڕیو (ڕۆژ) $\times \frac{\text{1 نیوەتەمەن}}{\text{14.3 ڕۆژ}}$

بڕی فۆسفۆری – 32 ی ماوە = بڕی فۆسفۆر – 32 ی بنەڕەتی $\times \frac{1}{2}$ بۆ هەرنیوەتەمەنێك

3 بدۆزەرەوە

ژمارەی نیوەتەمەنەکان = 57.2 ڕۆژ $\times \frac{\text{1 نیوەتەمەن}}{\text{14.3 ڕۆژ}}$ = 4 نیوەتەمەن

بڕی فۆسفۆر – 32 ی ماوە = $0.4\ mg \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 0.25\ mg$

4 هەڵبسەنگێنە

ماوەی 57.2 ڕۆژ، 4 ئەوەندەی نیوەتەمەنی فۆسفۆر – 32 ە لە کۆتایی یەکەم نیوەتەمەندا، 2.0 mg ی فۆسفۆر -32 دەمێنێتەوە، و 1.0 mg لە کۆتایی دووەم نیوەتەمەن دەمێنێتەوە و 0.50 mg لە کۆتایی سێیەم نیوەتەمەن و 0.25 mg لە کۆتایی چوارەم نیوەتەمەن دەمێنیتەوە.

کارپێکردنە ڕاهێنانەکان

1. نیوە تەمەنی پۆلۆنیۆم – 210 ، 138.4 ڕۆژە، بارستەی پۆلۆنیۆم -210(mg) ی ماوەی پاش 415.2 ڕۆژ چەندە، ئەگەر بە 2.0mg هاوتا دەست پێ بکەیت؟

2. نیوەتەمەنی کۆبالت -60 دەکاتە 5.27 ساڵ، بارستەی کۆبالت -60 (mg) ی ماوە پاش 52.7 ساڵ چەندە، ئەگەربە 10.0mg ی دەستت پێ کردبوو؟

وەڵامەکان
1. 0.25 mg
2. 0.00977 mg

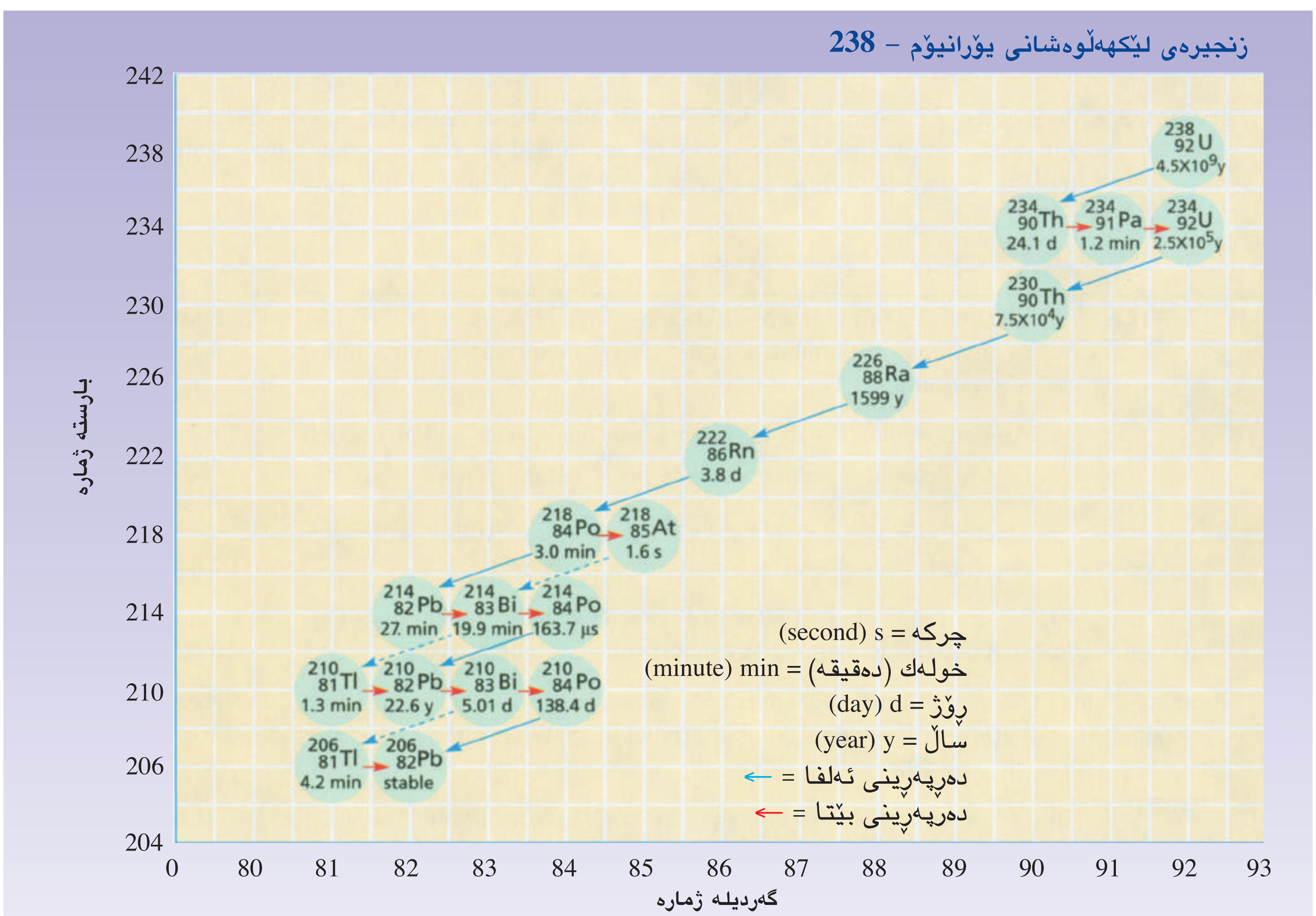
زنجیرەکانی لێکهەڵوەشان

هەمیشە ڕوودانی کارلێکێکی ناوکی بەشی بەرهەمهێنانی ناوکیدێکی ئارام ناکات، زنجیرەی لێکهەڵوەشان **decay series** زنجیرەیەك ناوکیدی تیشکنە لە چەند لێکهەڵوەشانێکی بەرودوا بەرهەم دێت تا دەگاتە ناوکیدێکی ئارام. بەقورسترین ناوکیدی هەر زنجیرەیەکی لێکهەڵوەشان دەوترێت ناوکیدی دایك **parent nuclide** . وە لە لێکهەڵوەشانی ناوکیدی دایك ناوکیدی بێچو **daughter nuclides** بەدەست دەهێنرێت. هەموو ئەو ناوکیدە سروشتییانەی کە گەردیلە ژمارەکانیان لە 83 زۆرترن، ناوکیدی تیشکنن و سەر بەیەکێك لە سێ زنجیرەکانی لێکهەڵوەشانی سروشتییە. ناوکیدەکانی دایك، یۆرانیۆم -238 و یۆرانیۆم -235 و ثۆریۆم -232 ن، لە شێوە 8-12 دا گۆڕانە ناوکییەکانی زنجیرەی لێکهەڵوەشانی یورانیۆم -238 خراوەتە بەرچاو.

لەسەر هێڵکارییەکە، ناوکیدی دایك بۆ یورانیۆم -238 دیاری بکە، لەکاتی لێکهەڵوەشانی ناوکی یۆرانیۆم – 238 دا، تەنۆکەیەکی ئەلفای لێ دەردەپەڕێت، بەو پێیە بارستە ژمارە 4 کەم دەکات و هەروەهایش شوێنە ستوونییەکەی لە هێڵکارییەکەدا و گەردیلە ژمارەیش و بەو پێیە شوێنە ئاسۆییەکەی 2 کەم دەکات، ناوکیدی بێچو، هاوتای (ثۆریۆم)ە:

$$^{238}_{92}U \rightarrow ^{234}_{90}Th + ^{4}_{2}He$$

شێوە 8-12 ئەم هێڵکارییە، ئەو ناوکە گۆڕانە دەردەخات کە لەکاتی لێکهەڵوەشانی ڕوودەدات بۆ ناوکیدی کۆتایی $^{238}_{92}U$ لێکهەڵوەشان بە پیتی تیرە $^{206}_{82}Pb$ ئەستورەکانی هێڵکارییەکەدەکات، بەڵام هێڵە پچرپچڕەکان برییە ڕێبازەکانی لێکهەڵوەشان پیشان دەدات.



نیوەتەمەنی $^{234}_{90}Th$ نزیکەی 24 ڕۆژە، وەك لەسەر هێڵکارییەکە دیاری کراوە و ناوکیدی ثۆریۆم بە دەرپەڕاندنی تەنۆکەی بێتا لێك هەڵدەوەشێت، دەرپەڕاندنی بێتا هۆی زۆربوونی گەردیلە ژمارە و بەوپێیە شوێنی ئاسۆیی لە هێڵکارییەکەدا (1) یێك دەگۆڕدرێت و بارستە ژمارە و شوێنی ستوونی بە نەگۆڕی دەمێننەوە.

$$^{234}_{90}Th \rightarrow ^{234}_{91}Pa + ^{0}_{-1}\beta$$

ئەوەی لەسەرهێڵکاریی لێکهەڵوەشانیش دەردەکەوێت لە گۆڕانی گەردیلە ژمارە و بارستە ژمارە ماوەکاندا بە پێی بنچینەی تەنۆکە دەرپەڕیوەکانی ناوکیدەکان لێك دەدرێتەوە لە دوا هەنگاودا $^{210}_{84}Po$ تەنۆکەیەکی ئەلفا ون دەکات و $^{206}_{82}Po$ پێك دێنێت، کە هاوتای قورقوشمی جێگیروناتیشکنە، سەرنج بدە $^{206}_{82}Po$ ، 82 پرۆتۆنی تێدایە کە جادوە ژمارەیەکە و ڕێژبوونێکی ناوکی زۆر ئارامی هەیە و لە ناوکە چینێکی تەواو پێك هاتووە.

گۆڕانە ناوکییە دەستکردەکان

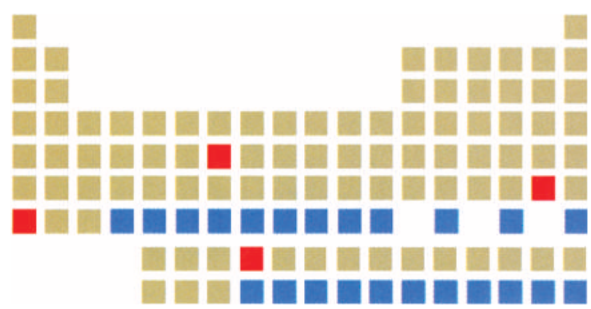
ناوکیدە تیشکنە دەستکردەکان، ناوکیدی تیشکنن و لە سروشتیدانین لەسەر هەسارەی زەویدا، بەڵکو بەرێگەی **ناوکە گۆڕانە دەستکردەکان artificial transmutations** ئەوەیش بە **بۆردومانکردنی ناوەکان بە تەنۆکەی بارگەداریان بێ بارگە**. و لەبەر ئەوەی نیوترۆن تەنۆکەی بێ بارگەیە، دەتوانیت بەئاسانی ناوکی گەردیلە بسمێت، لە کاتێکدا تەنۆکەی ئەڵفای بارگە موجەب یان پرۆتۆن و ئایۆنی تر ناتوانن بەئاسانی بچنە ناوکەوە چونکە لەیەکتر دووردەکەونەوە و بەهۆی ئەولێك دووردەکەونەوە، هەردەبێت بڕی زۆر وزە هەبێت بۆ بۆردومانی ناوك بەو تەنۆکانە، تاکو بتوانن بی سمن دەتوانرێت ئەو بڕە وزەیە دەستە بەربکرێت بەخێراکردنی ئەو تەنۆکانە لە ناوکایەیەکی موگناتیسی یان کارەبایی تەنۆکە خیراکەرەکاندا، کە نموونەیەکی لە شێوە 12-9 دا دەردەکەوێت.

شێوە 12-9 دیمەنێکی ئاسمانی (ئاسمانەدیمەنێکی) خێراکەری نێودەوڵەتی (فێرمی لاپ) لە ئەلینۆی ئەمریکا، کە تەنۆکە خێراکەرێکی ژێرزەمینییە و چیوەی ئەڵقەگەورەکەی تەنۆکە خێراکە (Tevatron ring) دەکاتە نزیکەی 6.68 km و ئەڵقە بچووکەکە (ژووری چەپ) خێراکەرە نوێیەکە پیشان دەدات کە دەرزی لێدەرە سەرەکییەکەیە .



خشتە 3-12 کارلێکەکانی دەستکەوتنی توخمەکانی پاش یۆرانیۆم

ژمارە گەردیلە	ناو	هێما	ناوکە کاڵێک
93	نیپتۆنیۆم	Np	$^{238}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{239}_{92}U$ $^{239}_{92}U \rightarrow ^{239}_{93}Np + ^{0}_{-1}\beta$
94	پلۆتۆنیۆم	Pu	$^{238}_{92}Np \rightarrow ^{238}_{94}Pu + ^{0}_{-1}\beta$
95	ئەمریکیۆم	Am	$^{239}_{94}Pu + 2^{1}_{0}n \rightarrow ^{241}_{95}Am + ^{0}_{-1}\beta$
96	کیوریۆم	Cm	$^{239}_{94}Pu + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{242}_{96}Cm + ^{1}_{0}n$
97	بێرکیلیۆم	Bk	$^{241}_{95}Am + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{243}_{97}Bk + 2^{1}_{0}n$
98	کالیفۆرنیۆم	Cf	$^{242}_{96}Cm + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{245}_{98}Cf + ^{1}_{0}n$
99	ئاینیشتانیۆم	Es	$^{238}_{92}U + 15^{1}_{0}n \rightarrow ^{253}_{99}Es + 7\,^{0}_{-1}\beta$
100	فێرمیۆم	Fm	$^{238}_{92}U + 17^{1}_{0}n \rightarrow ^{255}_{100}Fm + 8\,^{0}_{-1}\beta$
101	مەندەلیفیۆم	Md	$^{253}_{99}Es + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{256}_{101}Md + ^{1}_{0}n$
102	نۆبۆلیۆم	No	$^{246}_{96}Cm + ^{12}_{6}C \rightarrow ^{254}_{102}No + 4^{1}_{0}n$
103	لۆرانسیۆم	Lr	$^{252}_{98}Cf + ^{10}_{5}B \rightarrow ^{258}_{103}Lr + 4^{1}_{0}n$



شێوە 10-12 گۆڕانە ناوکییە دەستکردەکان بۆشاییەکانی خشتەی خولی (چوار گۆشە سوورەکان) پڕکردەوە و توخمە پاش یۆرانیۆمەکانی (چوارگۆشە شینەکان) خستنە سەرخشتەی خولی.

ناوکیدە تیشکنە دەستکردەکان

هەموو هاوتاتیشکنەکانی توخمە سروشتییەکان، بەرێگەی ناوکە گۆڕانی دەستکرد بەرهەم هێنران، سەرباری ئەوەیش، بەرهەمهێنانی دەستکردی هەریەکەی تەکنیشیۆم و پرۆمیثیۆم، ئەو بۆشاییانەی خشتەی خولی پڕکردەوە و شوێنەکانیان لە شێوە 10-12 دا دەردەکەوێت. هەروەها رێگەی ناوکە گۆڕانی دەستکرد، بۆ بەرهەمهێنانی **توخمەکانی پاش یۆرانیۆم** **transuranium elements** یش بەکاردێت کە ئەو توخمانەن لە 92 **پرۆتۆن زیاتر لە ناوکەکانیاندا** هەن. و هەموو ئەو توخمانە تیشکنن و کارلێکە ناوکییەکان بۆ پێکهێنانی زۆربەی توخمەکانی پاش یورانیۆم دەری دەخەین لە خشتەی 3-12 دا، ئێستا، 17 توخمی توخمە پاش یورانیۆمە دەستکردەکانی ناونراون و شەش توخمی تریش ئاشکراکران بەڵام بە تەواوی جەختیان لەسەر نەکراپەوە، و شوێنی توخمە پاش یورانیۆمەکان لە خشتەی خولی شێوە 10-12 دا دەردەکەون.

پێداچوونەوەی کەرتی 2-12

1. تیشکە لێکهەڵوەشان پێ بناسە.

2. أ. جۆرە جیاوازەکانی تیشکە لێکهەڵوەشانە باوەکان چین؟

ب. ئەو جۆرە تیشکە لێکهەڵوەشانانە بژمێرە کە بەپێی ئەو ناوکیدێك دەگۆڕدرێت بۆ ناوکیدێکی تر.

3. کەی زنجیرەی لێکهەڵوەشان تەواو دەبێت؟

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

4. لێکدانەوەی چەمکەکان: جیاوازی بکە لە نێوان ناوکیدە تیشکنە سروشتی و دەستکردەکاندا.

کـەرتـــی 3-12

نیشانەکانی ڕاییکاری

- بەراورد دەکات لە نێوان تەنۆکەکانی ئەلفا و تەنۆکەکانی بێتا و گامادا، لەڕووی توانستی سمین (پێداتێپەرین) و پێداویستییەکانی ڕووپۆشیندا.
- مەبەست لە «ڕۆنتگن» و «ڕێم» ڕوون دەکاتەوە و جیاوازیی نێوانیان دەردەخات.
- باسی سێ دەزگا دەکات کە بۆ دۆزینەوەی تیشك بەکاردێن.
- کارپێکردنەکانی ناوکیدە تیشکنەکان ڕوون دەکاتەوە.

ناوکە تیشکدانەوە

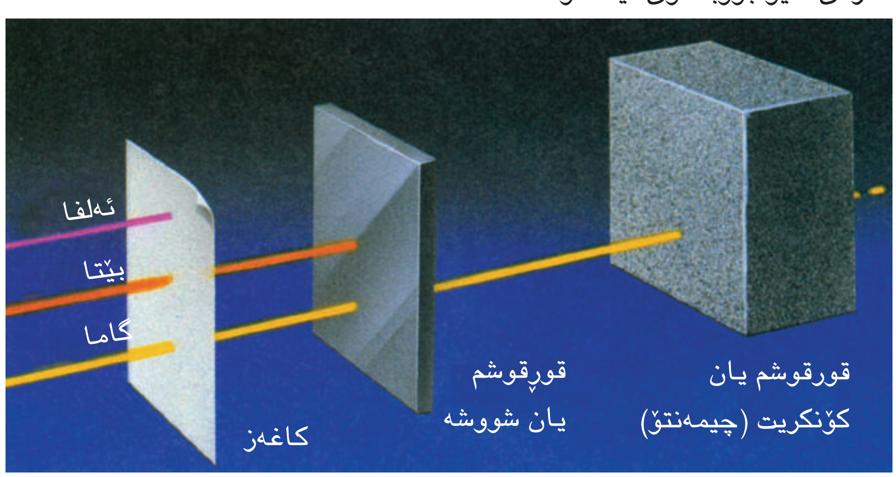
لە تاقیکردنەوەی (بێکۆرێل)دا، ئەو ناوکەتیشکەی لە یورانیۆم دەرپەڕی، پەردە ڕووناکی نەبرەکەی بڕی و کاری کردە دەپەهەستیارەکەی ژێری، جۆرە جیاوازەکانی تیشکەناوکییەکان، توانستی سمینی (پێداتێپەڕینی) جیاوازیان هەیە، ناوکە تیشکەکان، تەنۆکەکانی ئەلفاوبێتا و گاما دەگرێتەوە.

تەنۆکەکانی ئەلفا، تەنیا چەند سانتیمەترێکی هەوا دەبڕن و توانستی تێپەڕینی، لاوازی هەیە بەهۆی بارستە و بارگە زۆرەکەیەوە، بەوپێیە ناتوانێت پێست ببڕێت، بەڵام زیانبەخشە ئەگەر قووت درا (خورا) یان هەڵمژرا، تەنۆکەکانی بێتا، ئەلەکترۆنە بەخێرایيەك دەردەپەڕێت کە نزیکەی خێرایی ڕوناکییە، توانای تێپەڕین و سمینەکەی 100 ئەوەندەی هی ئەلفایە، تەنۆکەیەکی بێتا دەتوانێت چەند مەترێك هەوابڕێت، بەڵام تیشکی گاما، گەورەترین توانای تێپەڕینی هەیە، شێوە 12-11 توانستی سمینی جۆرە جیاوازەکانی ناوکە تیشکدان و پێویستییەکانی بەرێ گرتنیان دەردەخات.

کەوتنە بەر تیشك و کاریگەرییەکانی

ناوکە تیشکدان، دەتوانێت وزەی لێکهەڵوەشانی ناوکی بگوێزێتەوە بۆ ئەلەکترۆنی گەردیلەکان یان گەردەکان و دەبێتە هۆی کردنە ئایۆنیان (ئایۆناندنیان). و ڕۆنتگن **roentgen (R)** یەکەی پێوانی کەوتنە بەرتیشکە و دەکاتە بڕی تیشکدانی گاما یان تیشکی X کە 2×10^9 جووت ئایۆن بەرهەم دێنێت لەکاتی پیێدا تێپەڕینی $1\ cm^3$ لە هەوای وشکدا، ئایۆنێن، زیان لەشانە زیندووەکان دەدات و زیانی ئەو تیشکەی بەر شانەی مرۆڤ دەکەوێت بە ڕێم **rem** ***(roentgen equivalent man)*** دەپیێورێت ڕێم **یەکەیەکی پێوانەی بڕی تیشکی ئایۆناندنە، کە وێرانکارییەك بەرپاردەکات لەشانەکانی مرۆڤدا یەکسانە بەوەی *1* ڕۆنتگەن تیشکی *x* ی ئەرك بەرز بەرپای دەکات.**

کەوتنە بەر تیشکی ئایۆناندن بۆ ماوەیەکی زۆر، بازدان پەیدا دەکات لە ناوکە ترشی خانەکان و تووشبونی شێر پەنجە و زۆر شێواندنی بۆ ماوەیی تردا، چونکە و دەشێت گەر DNA بە شێوەیەکی ڕاستەوخۆ یان ناڕاستەوخۆ یەر تیشك بکەوێت، بگۆڕدرێت بۆ گەردی ئایۆنبووبەهۆی تیشکەوە.



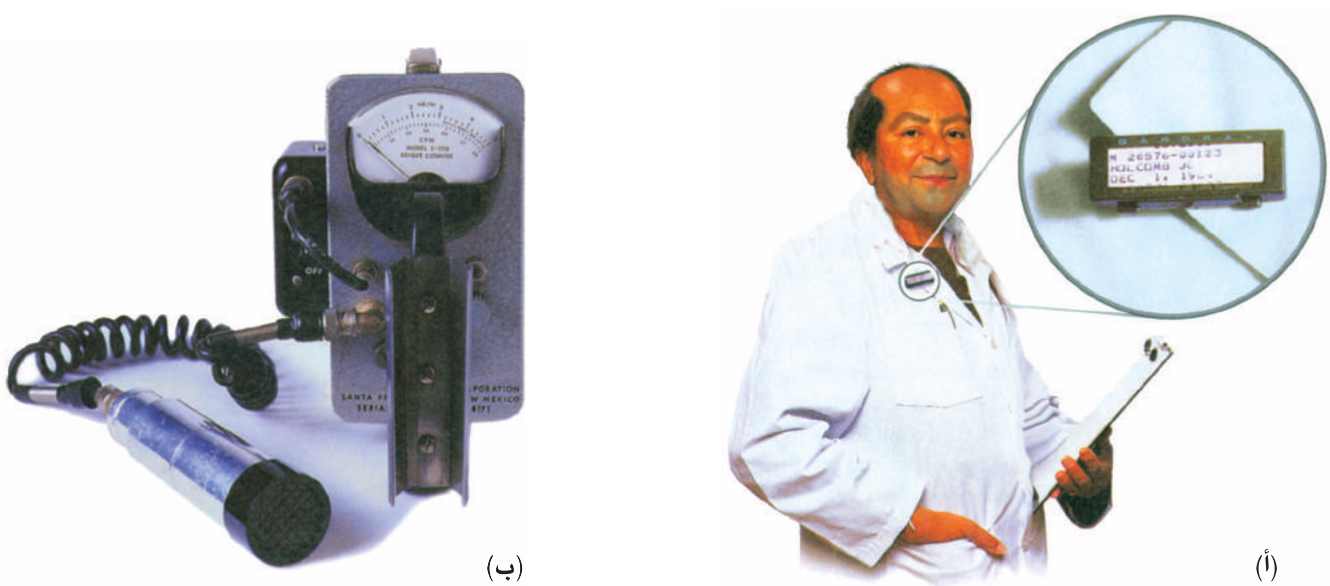
شێوە 12-11 توانستی سمینە جیاوازەکانی تەنۆکەکانی ئەلفا یان بێتا و تیشکی گاما، پێویستی بە ئاستی بەرگەگرتنی جیاواز هەیە، تەنۆکەکانی ئەلفا، دەتوانرێت بە پەرە کاغەزێکی تەنك بەری بگیرێت، تەنۆکەکانی بێتا، پێویستیان بە قورقوشم یان شووشە هەیە بۆ بەر لێگرتنی، بەڵام تیشکی گاما، کە توانستی سمینی لە هەموویان زۆرترە، بەهۆی چینی ئەستووری قورقوشم یان کۆنکریتەوە یان بە هەردووکیان بەری لێ دەگیرێت.

هەموو خەڵکی دەکەونە بەر تیشکەکان لەژینگەی دەوروبەردا، بەڵام کەوتنە بەرتیشك لە نێوان تاکەکاندا جیاوزە زۆرترین ژەمی بەرکەوتنی ڕێپێدراو (maximum permisable dose) بۆ هەر کەس نزیکەی 0.5 rem لەساڵێکدا، لەکاتێکدا، ئاستی بەرکەوتنی فڕۆکەوان و دەستەی هێڵە ئاسمانییەکان و دانیشتوانی شوێنە هەرە بەرزەکان بەهۆی زۆریی ئاستی تیشکی گەردوونییەوە لەو بەرزاییە زۆرانەدا، زۆر دەبێت، ڕادۆن – 222 ی پۆنگخواردووقەتیسی ناو تەلارەکان دەبێتە هۆی زۆرتر تیشك بەرکەوتن، و لەبەر ئەوەی گازە، لە هەندێ بەردی دیاریکراو دەردەپەڕن و لە خاکەوە دەچنە ناو ماڵەکانەوە و لە وکون و دڕز و کە لێنانەی بناغە و دارو پەردووەوە بەرز دەبنەوە، ڕادۆنی قەتیسماوی ناو ماڵ و تەلارەکان مەترسی تووشبوونی شێر پەنجەی سی زیاددەکات بەتایبەتی لە خەڵکی جگەرەخۆردا.

تیشکەپشکنین

فیلمەنیشانەکان film Badgesوژمێرۆکی گایگەرومۆڵەر Geiger-Müller counters و پرشنگە ژمێرۆکەکان scintillation counters ئەو سێ ئامێرە زۆر باوەن کە لە دۆزینەوە و ناسینەوە و پێوانی تیشکدابەکاردێن، شێوە 12-12 فیلمە نیشانێك و ژمێروکێکی گایگەر پیشان دەدات وەك پێشتر باس کرا فیلمی هەستناك دەکەوێتە بەر تیشکی ناوکی وەك دەکەوێتە بەر تیشکی ئاسایی ئەمە بنەمای **فیلمەنیشانەکانە film badges کەپشت بەرکەوتنی فیلمێکی هەستناك بۆ پێوانی کەوتنە بەرتیشکی نزیکەیی ئەو کەسانەی لە بواری تیشکەمەنیدا کاردەکەن.** بەڵام **ژمێرۆکی گایگەر – مۆلەر Geiger-Müller counters تیشکەکە دەدۆزرێتەوە لەڕێی ژمارکاریی ئەو نیشانە کارەباییانەوە کە لە گازێکی ئایۆنراو بەکاری تیشك پەیدابوو.** ژمێروکی گایگەر – مۆڵەر بۆ دۆزینەوەی تەنۆکەکانی بێتا و تیشکی X و تیشکی گاما بەکاردێت، هەروەها دەتوانرێت تیشك بدۆزرێتەوە لەکاتی گوێزرانەوەی وزەکەی بۆ ماددە پرشنگدەرەکان یان ڕووناکی بینراو دەرەوە لەکاتی مژینی تیشکی ئایۆنکەر، **ژمێرۆکە پرشنگدەرەکان scintillation counters ئەو ئامێرانەن، کە پرشنگە ڕووناکی، دەگۆڕن بۆ نیشانەی کارەبایی، بۆ ناسینەوەی تیشك.**

شێوە 12-12 (أ) فیلمە نیشان (ب) ژمێرۆکی گایگەر مۆڵەر، ئامێرێکن بۆ دۆزینەوەی ناوکە تیشك بەکاردێن.



(ب) (أ)

کارپێکردنەکانی تیشکی ناوکی

تیشکی ناوکی، زۆر بەکارهێنانی هەیەکە لەسەر ئەوڕاستییە دامەزراون کە ڕەوشتە فیزیایی و کیمیاییەکانی هاوتا ئارامەکان، لە بنچینەدا ڕەوشە هاوتا تیشکنەکانی هەمان توخمن والە خوارەوە هەندێ کارپێکردنی ناوکیدە تیشکنەکان دەخەینە بەرچاو:

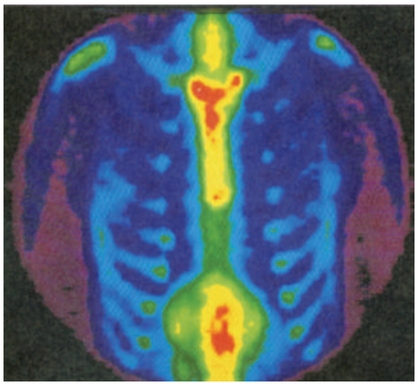
مێژوو بەتیشکدانەوە

مێژوو بەتیشکدانەوە **radioactive dating** ڕێگایەکە بۆ دیاریکردنی تەمەنی نزیکەیی تەنۆکەیەك، بەپشت بەستن بەبڕی ئەو ناوکیدە تیشکنانەی کە تێدایە. ئەم جۆرە خەملاندنی نزیکەیی تەمەنە، پشت بەو ڕاستییە دەبەستێ کە مادده تیشکنەکان بە نیوە تەمەنی زانراولێك هەڵدەوەشێن، هەروەها تەمەن بە پێوانەی کە لە کەبوونی ناوکیدە نەونزادەکان دەخەملێنرێت، یان بەدیارنەمانی ناوکیدە دایکەکان.

کاربۆن -14 هاوتایەکی تیشکنە، نیوەتەمەنەکەی نزیکەی 5715 ساڵە لەبەر ئەوە دەتوانرێت، بۆ خەملاندنی تەمەنی مادده ئەندامییەکانی تا 50 000 ساڵ بەکاربهێنرێت، ناوکیدە نیوەتەمەن زۆر درێژترەکان بۆ مێژووی تەمەنی کان و بەردی هەیڤ بەکاربهێنرێت کەلە 4 ملیار ساڵ زۆرترە.

ناوکیدە تیشکنەکان لە پزیشکیدا

ناوکیدە تیشکنەکان، بەتایبەتی ناوکیدە دەستکردەتیشکنەکەی کۆباڵت -60 ، لە پزیشکیدا بەکاردێت، بۆ کوشتنی جۆرەهای دیاریکراوی خانە سەرەتاییەکان، هەروەها جۆرەها ناوکیدی تیشکن وەك بەدواداچوویەکی تیشکن **radioactive tracer**، کە گەردیلەی تیشکن دەخرێنە ماددەکانەوە بۆ ئەوەی بەدوای جووڵەکەیدا بچن. تیشکە بەدواداچون بۆ دۆزینەوەی هەڵئاوسانی شێر پەنجەیی و جۆرەنەخۆشییەکانی تر، بەکاردەهێنرێت. سەرنجی شێوە 12-13 بدە.



شێوە 12-13 دەتوانرێت ناوکیدە تیشکنەکان وەك تەکنیشیۆم -99 ، بەکاربهێنرێن بۆ دۆزینەوەی شێرپەنجەی ئێسك، لەم تەکنیکەدا تەکنیشیۆم -99 ، لە شوێنی ئێسکە گۆڕانە نائاساییەکەدا کۆدەبێتەوە ئەو کاتە دەتوانرێت شوێنی شێر پەنجەی ئێسکەکە دیاری بکرێت بە دۆزینەوەی ناوکە تیشك.

ناوکیدە تیشکنەکان لە کشت وکاڵدا

لەبواری کشت و کاڵدا ناوکیدە بەدواداچوونە تیشکنەکان لە پەییندا، بۆ دیاریکردنی چالاکیی پەیینەکە بەکاردێت، ئەو برە بەدواداچووە تیشکنەی ڕووەك دەیمژێت نیشانەیە بۆ بڕی پەیینە مژراوەکە و ناوکە تیشك هەروەها بۆ درێژکردنی تەمەنی خۆراکە پێشاندراوەکانی بازاردا بەکاردێت. وەك ئەوەی تیشکی گامای لە کۆباڵت -60 دەرپەڕیو بۆ کوشتنی ئەو بەکتریاو مێروانەی خۆراك لەناودەبات بەکاردێت.

پاشەڕۆناوکییەکان

ناوکە کەرتبوون و ناوکەیەکگرتن

لەناوکە کەرتبووندا، ناوك لەگەردیلە قورسەکاندا، وەك یورانیۆم، دابەش دەبێت بۆ دووناوك یان زیاتر، ناوکی سووکتر و بەرهەمەکانی ناوکە کەرتبوون، ناوکەکان و ناوکیدە پەیدابووەکانی تەڵەزمەکانی تیشکە چالاکی دەگرێتەوە، کەرتبوون، کردەی سەرەتایی سووتەمەنیی ناوکییە لە و کوورە ناوکییانەدا کە ژێردەریاگەرە گەردیلەییەکان و فڕۆکە هەڵگرەکان بەڕێوەدەبەن، لەکاتێکدا ناوکە یەککگرتن

کردەی پێچەوانەی ناوکە کەرتبوونە و پلەی گەرمی و پەستانی بەرزی تێدابەکاردێت بۆیە یەکگرتنی گەردیلە سوکەکان، وەك هایدرۆجین، بۆ پێکهێنانی گەردیلەی قورسترەوەك هیلیۆم، و ناوکە یەکگرتن سەرچاوەی وزەی خۆر و ئەستێرەکان دەنوێنێت، کردەی ڕوودانی کارلێکەکانی یەکگرتن و بەردەوامییان زۆر ئاڵۆزتر و تێچوتره لە کردەی جێبەجێکردنی ناوکە کەرتبوون، هەریەکەی کەرتبوون یەکگرتنی ناوکی بڕی ئیجگار زۆر و بەسام وزە دەردەپەڕێنن، کە دەشێت بگۆڕدرێت بۆ وزەی گەرمی، یان کارەبایی و هەردوو کردەکە **پاشەڕۆی ناوکیشیان nuclear waste** لێ پەیدا دەبێت، بەڵام کردەی کەرتبوون، پاشەڕۆی زۆرتردەبێت لە کردەی یەکگرتن، ئەو پرسەی خۆی دەسەپێنێت ئەوەیە چۆن ئەو پاشەڕۆیانە دابین دەکەین و هەڵی دەگرین و ڕەفتاری لەگەڵ دەکەین؟

ڕزگار بوون لە پاشەڕۆی ناوکی

هەرماددەیەکی تیشکن، نیوەتەمەنێکی تایبەتیی خۆی هەیە و ئەو کاتەیەکە بۆ لێکهەڵوەشانی نیوەی ماددەکە پێویستە، بۆنموونە ئەو پاشەڕۆ تیشکنانەی لە بەکارهێنانە پزیشکییەکان دەمێننەوە بۆ نموونە، بەزۆری نیوە تەمەنیان چەند مانگێك یان کەمترە، بەڵام هەندێ پاشەڕۆی ناوکی لە کورە ناوکییەکاندا هەزاران ساڵی پێ دەچێت تاکو لێك هەڵبوەشێت و پێویستە ڕزگاربوون لە پاشەڕۆ ناوکییەکان بەڕێگەیەك بێت کە بەری تیشکەکانیان لە زیندەوەر بگرێت و دوو جۆر ڕزگاربوون هەیە، کە ئەمانەن: لێ ڕزگاربوونی هەر لە وشوێنەدا و تێیدا هەڵگرتنی، یان لێ ڕزگاربوونی لەدەرەوەی شوێنەکە.

هەڵگرتنی پاشەڕۆناوکییەکان

تووڵە سووتەمەنی بەکارهێنراو و کارکراو، بەیەکێك لەگرنگترین پاشەڕۆ باوەکان دەژمێررێن، دەتوانرێ تووڵە سووتەمەنییەکان لەسەر ڕووی زەوی هەڵبگیرێت بە نقومکردنی لە حەوزی ئاودا یان دەفری وشکدا، کاتێك حەوزەکان پڕدەبن تووڵەکان دەگوێزرێنەوە بۆ دەفری وشك کە ئاساییی لە کۆنکریتی پۆڵایین دروست کراون مەبەست لە هەردوو ڕێگای هەڵگرتنەکە حەوز هەڵگرتنی پێش ئەوەی پاشەڕۆکان ببرێن بۆ شوێنەکانی هەڵگرتنی هەمیشەیی لە ژێر زەویدا.

پێداچوونەوەی کەرتی 3-12

1. چی پێویستە بۆ دابۆشینی تەنۆکەی ئەلفا؟ بۆچی ئەو ماددانەکاران؟
2. ئەو ئامێرە چییە کە بۆ پێوانی ئاستی تیشکە بەرکەوتنی کارمەندانی بواری تیشك بەکاردێت؟
3. هۆی بەکارهێنانی تیشکی ناوکی لە بواری خۆراکپارێزیدا لێك بدەرەوە.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

4. **بۆ دەرکەوتنی ڕێبەدێکارییانە**: ڕوونی بکەرەوە چۆن خۆمان لە پاشەڕۆ ناوکییەکان ڕزگار دەکەین و چۆن هەرڕێگەیەك لەو ڕێگایانە کاردەکەنە ژینگە و دەورووبەر؟

کـەرتــــی 4-12

ناوکە کەرتبوون و ناوکە یەکگرتن

نیشانەکانی ڕاپیکاری

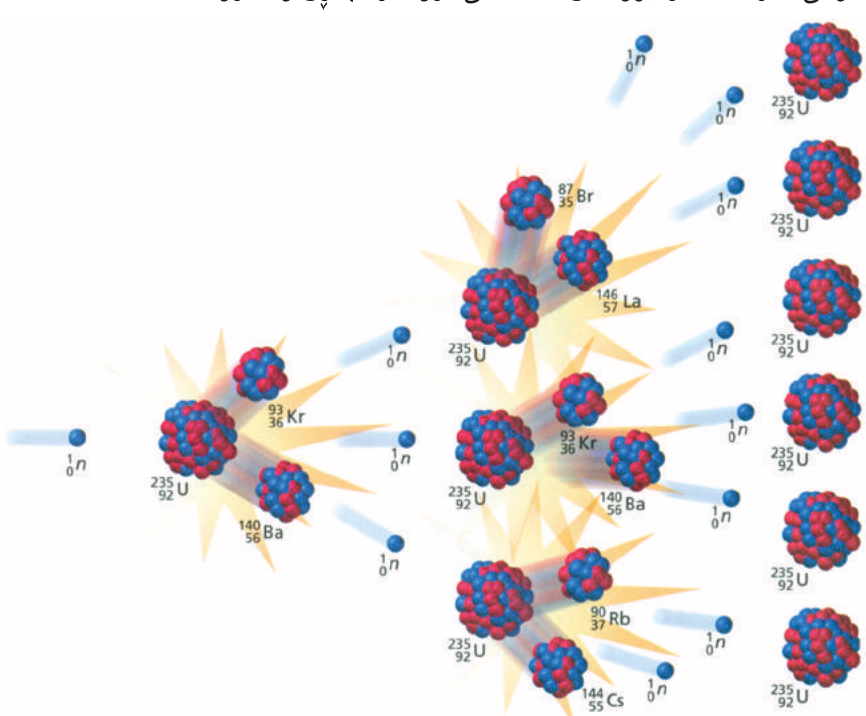
- ناوکەکەرتبوون و کارلێکی زنجیرەیی و ناوکەیەکگرتن پێ دەناسێت و لێکیان جیادەکاتەوە.
- لێکی دەداتە وە چۆن کارلێکی کەرتبوون بەکاردەهێنرێت بۆ بەرهەمهێنانی وزە.
- سوودەلە تواناداابووەکان و گرفتە کردەییەکان بۆ دابینکردنی کارلێکەکانی کەرتبوون ڕوون دەکاتەوە.

ناوکە کەرتبوون

سـەرنجـی شێوە 1-12 بـدەکـە دەری دەخـات نـاوکـە بـارستـە مـامنـاوەندییـەکـان، زۆر ئـارامترن، بـەڵام ناوکە قورسەکان کەرت دەبن بۆ ناوکی ئارامتر لە خاوەن بارستە مامناوەنجییەکان، بەم کردەیەی بڕی زۆر وزە دەردەپەڕێنێت دەڵێن **ناوکە کەرتبوون nuclear fission** نـاوکـە کـەرتبـوون لـە خۆوە ڕوودەدات، یـان کـاتێك نـاوکـەکـان دەکەونە بەر تەنۆکەبارانی ڕاستەوخۆ، لەکاتی بۆردومانکردنی یورانیۆم -235 دا بە نیوترۆنی هێواش، دەشێت ناوکی یورانیۆم یەکێك لە و نیوترۆنانە بەند بکات و نا ئارام دەبێت و دابەش دەبێت بۆ چەند ناوکێکی بارستە مامناوەندی و نیوترۆن دەردەپەڕێنێت و بارستەی بەرهەمەکان کەمتردەبێت لە بارستەی کارلێککردووەکان و بارستە وونەکە دەگۆڕدرێت بۆ وزە.

ناوکە کارلێکی زنجیرەیی

کارلێکی زنجیرەیی کاتێك ڕوودەدات، کە گەردیلە کەرتبووەکە بەکاری نیوترۆنە ناوك بـۆردومـانـکـردووەکـان، نـیـوتـرۆنـی زۆر تـر پـەیـدا دەبـێت، **کـارلـێـکی زنجیرەیی chain reaction** ئەو کارلێکە یەکە ئەو ماددەی کارلێکەکەی پێ دەست پێ دەکرێت، هەر خۆی یەکێکیشە لەبەر هەمەکان و دەتوانرێت کارلێکێکی نوێ دەست پێ بکاتەوە. وەك لـەشێوەی 12-14 دا دەردەکـەوێت، دوویـان سێ نـیـوتـرۆن دەردەپـەڕن و ئـەم نیوترۆنانە دەبنە هۆی کەرتبوونی ناوکەکانی یورانیۆم جارێکی تریش نیوترۆن لە ناوکی گەردیلە کەرتبووەکان 235 یکی ترو دەردەپەڕن و هـەروەها.



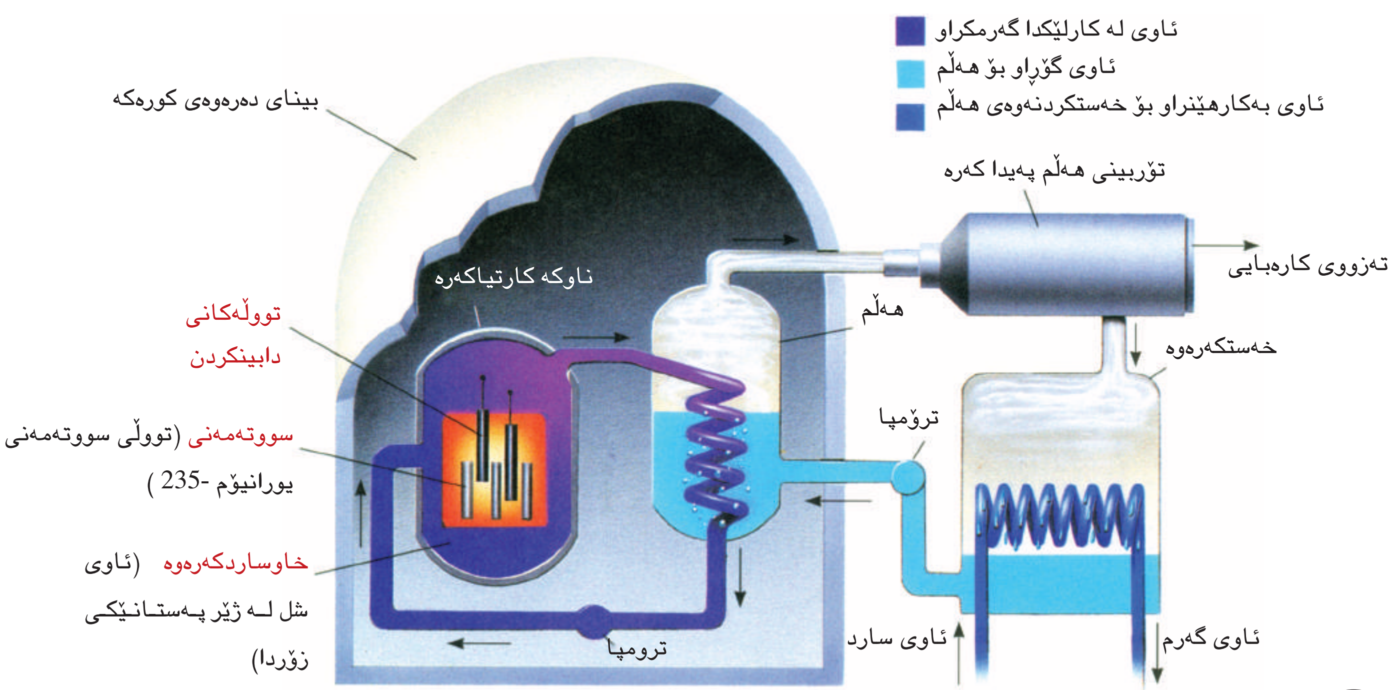
شێوە 12-14 کەرتبوونی یورانیۆم -235 لەکاتی بۆردومانی گەردیلەکەی بە نیوترۆن دەبێتە هۆی کارلێککردنێکی زنجیرەیی لەکاتی بوونی بارستەی شلۆقی یورانیۆم -235

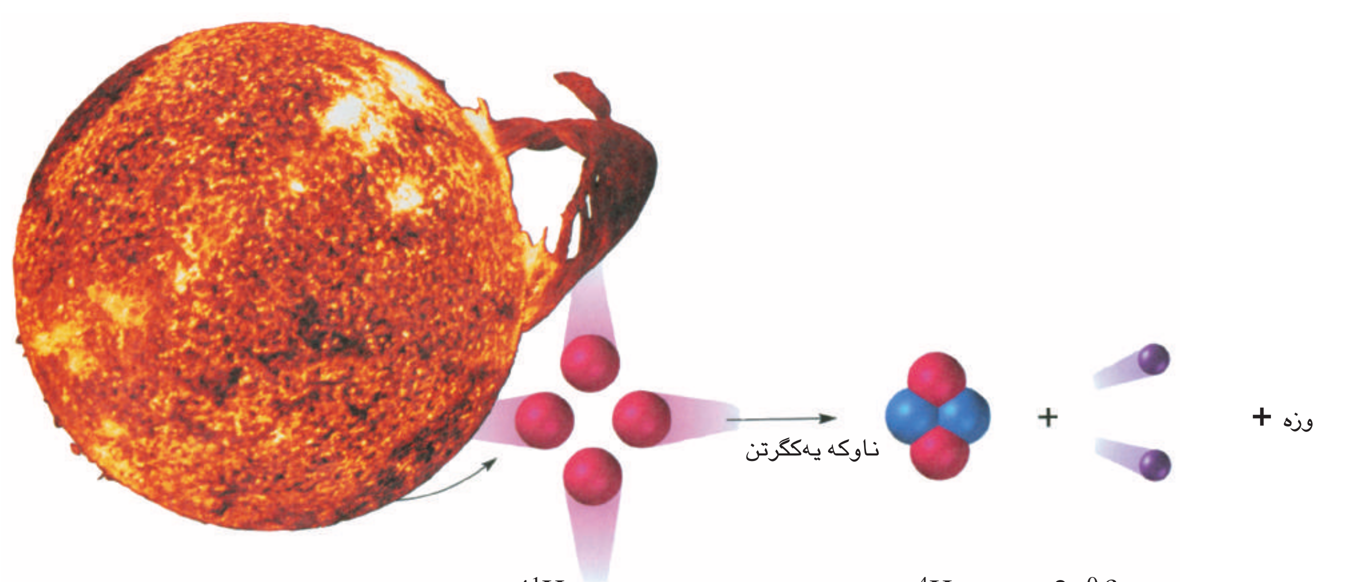
ئەم کارلێکە زنجیرەییە بەردەوام دەبێت تاکو هەموو گەردیلەکانی یۆرانیۆم -235 کەرت دەبن یان کاتێك نیوترۆنەکان ناتوانن ناوکی ئەو گەردیلانە بۆردومان بکەن، بارستەی نموونەکەی یۆرانیۆم -235 لەژێر ئاستێکی دیاریکراودا بێت، نیوترۆنەکان پەرت دەبنەوە ولێك دوور دەکەونەوە، بی ئەوەی ناوکەکان بۆردومان بکەن و بەوەیش کارلێکە زنجیرەییەکە دەوەستێت، بەلایەنی کەمی بڕی ئەو ناوکیدانەی ژمارەی پێویستی نیوترۆن دەستەبەر دەکەن بۆ بەردەوامی کارلێکە زنجیرەییەکە، دەڵێن بارستەی شلۆق **critical mass** کارلێکە زنجیرەییەدابیننەکراوەکان. وزەی تەقینەوەیی دەداتە بۆمباناوکییەکان، وە کورەناوکییەکان **nuclear reactors** کارلێکە زنجیرەییەکانی کەرتبوونە دابینکراوەکان بەکاردێنن بۆ بەرهەمهێنانی وزە و ناوکیدی تیشکن.

بنکەکانی دروستکردنی وزەی ناوکی

بنکەکانی دروستکردنی وزەی ناوکی **nuclear power plants** وزەی گەرمی بەکاردەهێنێت لە کورە ناوکییەکانی بەرهەمهێنانی وزەی کارەباییەوە. ئەم کورانە لە پێنج پێکهێن پێك دێن کە ئەمانەن: تیشکپارێز، سووتەمەنی، تووڵی دابینکردن، خاوکەرەوە، و ساردکەرەوە دەتوانرێت ئەم پێکهێنانە لە شێوە 12-15 دا ببینرێن، کە هەموویان بە تیشکپارێز دەورەدراون، تیشکپارێز **shielding** لە ماددەیەکی تیشکمژ پێك دێت، بە تایبەتی تیشکی گاما، کە لە کورە ناوکییەکان دەردەچێت. بۆ کەمکردنەوەی کەوتنەبەر ئەو تیشکە، یورانیۆم -235 بەزۆری بەکاردەهینرێت وەك کەرتەسووتەمەنییەك بۆ وزەی گەرمی بەرهەمهێنان، کەساردکەرەوەکە دەیمژێت بەڵام تووڵەکانی دابینکردن **control rods** تووڵی نیوترۆنمژن بەشداری دەکەن لەدەست بەسەر داگرتنی کارلێك لە ڕێی کەمکردنەوەی ژمارەی نیوترۆنە ئازادەکانەوە. و لەبەر ئەوەی کەرتبوونی یورانیۆم -235 بەشایستەییەکی زۆر تەواو دەبێت بە نیوترۆنی خاو، خاوکەرەوە **moderator** بۆ لاوازکردنی جووڵەی ئەو نیوترۆنە خێرایانەی لە ناوکە کەرتبوون پەیدابوون. بەکاردەهێنرێت و کورەکانی دروستکردنی وزەی ناوکی دەتوانن وزەی کارەبایی بەنرخی پێشبڕکێیەکی دەستەبەر بکەن. بێئەوەی گازەگەرمکەرەوە و تەنۆکە پیسەکان بەرهەم بهێنرێت، ئەوەی شایانی وریا بوونە دەربارەی وزەی ناوکی و بەکارهێنانیان دۆزی هەڵگرتنی ئەو سووتەمەنییە تیشکنانەیەکە ماونەتەوە.

شێوە 12-15 لەم نموونەیەی ئیستگەی وزەی ناوکیدا، ئاوە پەستێوراوەکە گەرم دەکرێت بە هۆی ئەو وزەیەوە کە کەرتبوونی یورانیۆم -235 پەیدادەبێت ئەو ئاوە دەگێردرێتەوە و لە هەڵم پەیداکەرێکدا دەهەڵمێنرێتەوە ئەو هەڵمە تۆربینێکی گەورەی بەرهەمهێنانی کارەبا پاڵ پێوەدەنێت ئەوسا ئاوی ساردی دەریاچە یان ڕووبارێکی نزیك بەکاردەهێنرێت بۆ چڕکردنەوەی هەڵمەکە بۆ ئاو، ڕەنگە ئاوگەرمەکەی کە خەستکەرەوەکە پێکی هێناوە بەتایبەتی لە تاوەرەکانی ساردکردنەوە دا پێش ئەوەی بەکاربهێنرێتەوە یان بگێڕدرێتەوە بۆ ئەو دەریاچە یان ڕووبارەی لێی وەرگیراوە.





شێوە 12-16 یەکگرتنی ناوکەکانی هایدرۆجین بۆ پێکهێنانی ناوکی هیلیۆمی ئارامتر، سەرچاوەی وزەی خۆرەکەمان و ئەستێرەکانی ترە.

ناوکە یەکگرتن

دەیشتوانرێت بەرزی ئارامی ناوکە بارستە مامناوەندییەکان بەکاربهێنین بۆ لێکدانەوەی کردەی یەکگرتن. **لەناوکە یەکگرتنیدا nuclear fusion ناوکە بارستە سووکەکان یەک دەگرن بۆ پێکهێنانی ناوکی قورستر و ئارامتر.** ناوکە یەکگرتن وزەیەکی گەورەتر لە وزەی کەرتبوون بەرهەڵدەکات، لەیەک گرامی ناوکە سووتەمەنی و لەباری خۆر و ئەستێرە چونیەکەکانیدا، ناوکەکانی هایدرۆجین لە پلەی گەرمی و پەستانی زۆر بەرزدا یەک دەگرن بۆ پێکهێنانی ناوکی هیلیۆم لەگەڵ و نکردنی بارستە و بەرهەڵاکردنی وزەدا، دوا کارلێکی یەکگرتن لە شێوە 12-16 دا پیشان دراوە.

دەتوانرێت کارلێکەکانی ناوکە یەکگرتنی دابینکراو لە دروستکردنی وزەدا بەکاربهێنرێت، بۆ گرتنە خۆی پلازمای کارلێککردوی پێویستی یەکگرتن، و پلازما تێکەڵێکی ناوکی موجەب و ئەلەکترۆنە لە پلەیەکی گەرمی زۆر بەرزدا و هیچ ماددەیەکی ناسراونییە بتوانێت بەرگەی گەرمی سەرەتایی پێکهاتنی پلازما بگرێت، کە دەگاتە 10^8 K. زانایان، کایەی موگناتیسی بەهێز بەکاردێنن بۆ هەڵواسینی پلازمای بارگەدار لە دەفرێکدا بەڵام دوور لە دیوارەکانیدا، لەگەڵ ئەوەیشدا هێشتا پێویستی برێکی سامناکی وزە بۆ دەستپێکردنی کارلێکی یەکگرتنی هەر هەیە و بۆ ئەوەی ناوکە یەکگرتن ببێتە سەر چاوەیەکی کردەیی وزە، پێویستیمان بە وزەی زیاتر هەیە کە لە کارلێکردنەوەکە دروست بکرێت، نەک پێچەوانەکەی.

پێداچوونەوەی کەرتی 12-4

1. جیاوازی بکە لە نێوان ناوکە کەرتبوون وناوکە یەکگرتندا.

2. کارلێکی زنجیرەیی پێ بناسە.

3. پێنج پێکهێنە سەرەکییەکەی کورەی ناوکی بڵێ.

بیرکردنەوەی ڕەخنەگرانە

4. **پێکەوە بەستنی هزرەکان:** هۆی دانانی ناوکە یەکگرتن بەیەکێك لە گرنگترین سەرچاوەکانی وزەلای ئێمە ڕوون بکەرەوە.

خوێندنەوەیەکی زانستییانە

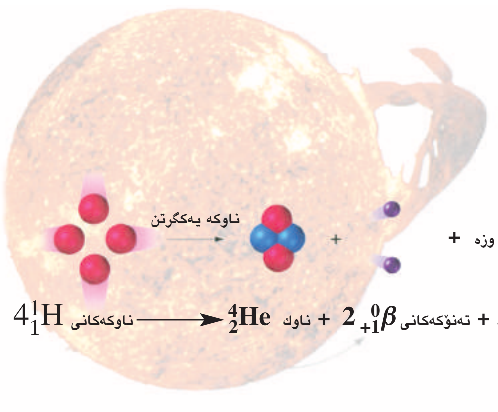
خۆر، مەتەڵێکی سەرسووڕهێن ... و ناوکە یەکگرتنی دروستەکەر

خـوای گـەورە دەفـەرمـوێت: «و الشمس تجری لمستقرلها ذلك تقدیر العزیز العلیم» سوورەتی یاسین، ئایەتی 38 .

زانایان، لەسەدەی ڕابردوودا وایان دەزانی کە خۆر ناوەندی گەردوونە و جێگیرە لە قەبارە و بارستە و شوێنیدا و هەموو شتێك بە دەوری ئـەودا دەجـوڵـێت و وایـان دەزانـی مـاددە هـەردەمـێنـێت و تـەواو نـابێت و لـەو باوەڕەدا بـوون کـە مـاددە خـولـی هـەیـە و ڕۆژگـاریش خـولـی هـەیـە و کۆتـاییـان نـایـەت. بـەڵام ئـەم ئـایـەتـە دێت و بـەو دەقـە فـەرجـودە پـێش 41 سەدەی ڕۆژگـار دەری خست کـە هـەرچـییـەك بەسەر هەموو شتێك دێت لەگەردووندا، بەسەر خۆر و ماددە و ڕۆژگاریش دێت، خۆر دەڕوات و دەجـوڵـێت و ئـاوادەبـێت لـەم گـەردوونـەدا و ئیستا بڵێسە دەستێنێت و پڕشنگ دەدات ئەوجا کزدەبێت و دادەمرکێت و ئارام دەبێت، خۆر کەم دەکات بە قەبارە و بەکێش تاکو ئارام دەبـێت و پـاش مـاوەیـەك لـەنـاو دەچـێت و نامێنێت.

خۆر، دەڕوات و ئەندامانی کۆمەڵەیشی لەگەڵ دەڕۆن لـە و هـەسارانـەی لـەگەڵیدا پـەیوەستن، خۆیدا دەخولێتەوە و ئێمەیش بە دەوری خۆیدا دەخـولـێنـێتـەوە، دەڕوات و هـەسارەکـانـیشی دەڕۆن بەدەوریدا، تا ئارام دەبێت و لە جووڵە دەکەوێت و ئەوانیش ئارام دەبن و دەوەستن، ئەمەیش زانستی نوێ لە بینینە کردەییەکاندا جـەخـتـی کـردۆتـەوە و ئـەوزەوییـەی لـەسەری دەژین هەسارەیەکە لە هەسارەکانی کۆمەڵەی خۆر کە لەگەڵ خۆردا دەڕۆن و دوای دەکەون بـەپـێی ڕێ و شوێنـی پـەروەردگـاری زانـا و مـەزن. پـاش ئـەو ڕۆژگـارە، خـۆر لـە جـووڵـە دەکەوێت و کات کۆتـایی دێت بە گوێرەی خەڵك و دانیشتوانی کۆمەڵەی خۆر و خۆر ساتێکی خۆی بۆ دانرواه کە تێیدا ئارام دەگرێت هەموو شتێك کۆتایی دێت، ئەمە زانستیش جەختی دەکاتەوە و ئەو ئایەتەی خۆر دروستکەریش، زانایان سەلماندوویانە کە خۆر تۆپێکی گازی هایدرۆجینە و پلەی گەرمیی ناخەکەی دەگاتە 15 مـلـیـۆن پـلـەی سەدی (سیـلـیـزی) و ئاڵۆزترینی ئەو کارلێکە ناوکییە یەکگرتنیەی تـێداڕو و دەدات کـە لـە کـۆتـایـیـدا لـە تـۆپـەبـڵـێسەدارەوە دەبـێتـە تـۆپـێکی ئـارام و سرەوت و لە پلەیەدا دوو گەردیلە هایدرۆجینە

کـڵـپـە و بـڵـێسە دارەکـە یـەك دەگرن و دەگـۆڕدرێن بـۆ گـەردیـلـەیـەکی گـازی هـیـلـیـۆمی سست و بـەشێك لـەبـارستـەی دوو گەردیلە هایدرۆجینەکە دەبێتە وزە و کڵپەی خۆر زیاددەکات و ئەو وزەیەی دەداتێ کە دەینێرێت بۆ ئێمە و مرۆڤ هـەوڵـی دا لاسایی ئەوە بکاتەوە کە لە خـۆردا ڕوودەدات بـەڵام نـەیـتـوانـی و لێکۆڵینەوەکانی لە بوارەدا بووە هۆی دۆزیـنـەوەی بـۆمبـای هـایدرۆجینی کە بـڕێکـی سـامـنـاك وزە پـەیدا دەکات، کە تەقینەوەی وێرانکەری پێ پەیدا دەبێت، بەوپێیە مرۆڤ نەیتوانی بۆ وێرانکاری زیاتر بەکاری بهێنێت مرۆڤ، تا ئەمرۆ نەیتوانیوە وزەی کارەبایی لەو کارلێکە یەکگرتەنییانە بەرهەم بێنێت وەك لە خۆردا ڕوودەدات و بۆ ئـەوەی خـۆر بـتـوانـێت ئـەو هـەموو گـەرمییە بنێرێت دەبێت بە هەرچرکەیەکدا 600 ملیۆن تـۆن لـە پـێکـهـێنـەکـانـی سووتـەمـەنـی هایدرۆجینی دەسووتێنێت و هەروەها گازی هـایـدرۆجین پـاش سووتـان و یـەکگـرتـنـی و بوونی بەگازی هیلیۆمی سست یەکبینە و بێ وەستان بە درێژایی ڕۆژ و ڕۆژگار و لەگەڵ ئەو گـۆڕانـەیشدا لـەهـەر چـرکـەیـەکدا بـڕێك وزە دەردەپەڕێت کە بەشی هەموو پێویستییەکی زەوی دەکات بۆ ماوەی ملیۆنێك ساڵی تەواو و ئـەو بـڕەی بـەرزەوەی دەکـەوێت بـڕێکـی دیاریکراوە کە بەبێ زیادوکەم بەشی دەکات و هەروەها خۆر دەگۆڕێت و لە و هایدرۆجینەوە دەست پێ دەکات کە ئەو هەموو بڕە سامناکەی کارلێك و یەکگرتنانەی تێدا ڕوودەدات، دوایی دەبـێتـە تـۆپـێکـی گـازی سرەوت و سست کـە هـیـلـیـۆمـە و لـەکۆتـاییدا، سووتـەمـەنییـەکی نامێنێت کە بتوانێت بەرهەڵستی هێزی کێشی بارستەی ئەو گازە سستەبکات، ئەستێرەی خۆر بـەکـاریـگـەریـی کـێشەکـەی کـرژدەبـێت و دەچـێتـەیـەك و لـە ئـەنجامـدا خـۆر دەبـێتـە گرگنەیەکی سروەتی سپی یان کونێکی ڕەش لـەم گـەردوونـەدا، وەك بـەسەر مـلـیـۆنـەهـا ئەستێرەی تر هاتووە کەوە کو خۆڕەکەی ئێمە وابـوون و وەك ئـەویـان بـەسەر هـات پـاش ماوەیەك زانایان خەملاندویانە بە 500 ملیۆن ساڵ، تاگۆڕدراون بۆ ئەو گرگنە سرەوتە ئێستا چی ئەو ڕەوین و کارلێکە بە و نەگۆڕییەی بە



درێژایی ئەو ملیۆنە ها ساڵەی کە ژیان تێیدا لەسەر زەوی دروست بووە و زەوی تێدادروست بوو؟ خۆر ئەگەر بەکەمترین پلە لەو پلەیەی ئێستـای ساردببێتـەوە کە بـە ملیـۆنـەها پلـە دادەنرێت، دەبێتە هۆی کەمبوونەوەی تێکڕای سووتان بۆ نیوە، وەك زانستی نوێ جەختی دەکات و بەوەیش ئەو وزەیەی دەگاتە زەوی کەم دەکات وزەی دەیبەستێت و ئەگەر چەند پلـەیـەك بـەرز بووەوە، تێکڕایی سووتـانـەکـان چـەنـدبـارە دەبـێت و بـەپـێیـەیش ئـەو وزەیـەی دەگاتە زەوی و زەوی دەسووتێت، ئەوجا ئەگەر بـڕوانـیـتـە خـۆر کـە دەسووتـێ و بـارستـەکـەی ملیۆنە هاتۆن کەم دەکات لەهەرچرکەیەکدا، دەبـێ سەرسام بین، ئـایـا ئـەم کـەمـیـیـە هـەمـیشەیـیـەی بـارستـەی خـۆر کـاردەکـاتـە خولگەی هەسارەکانی دەوروبەری؟

بیردۆزە زانستییەکان جەخت دەکەن کە ئەو خولگان کاریان تێ دەکرێت و زەوی لە خۆر دوور دەکـەوێتـەوە، بـەڵام ئـەگـەر ئـەوە ڕوویدا ئەوا ژیان لەسەر زەوی دەیبەستێ، ئەمەیش لەو ملیۆنە ها ساڵەی تەمەنی زەویدا ڕووی نەداوە، بۆیە زانایان سەرسام و واق و ڕماون لـە تێگـەیشتنی نـهێنییـەکانی ئـەم خـۆرە، کـە ئـاوابـە جـێگـیـری مـا بـێتـەوە بـۆ خـۆی و دەورپشتەکەیشی، ئەم دەقەیش لە پەروەردگارە وەهـاتـووەکـە ئـەو، بـەو جێگیرییـە هـێشتـوویـە تـیـیـەوە و ئـەو گوزارشتـەی لـە کتێبـەکـەیدا بـە بـاڵاتـریـن واتـا و گـوزارشت و وشە دربـڕیـوە « وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَهَا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ » بەڕاستی ئەو خوایە توانا و مەزنە لە توانـایـی و خـەمڵانـدنـدا، زانـایـە، زانـاییـەکـەی هەموو شتیکی گرتۆتە خۆی.

پێداچوونەوەی بەندی 12

پوختەی بەندەکە

1-12

- جیاوازی نێوان کۆی بارستەی ناوکۆکە و ئەلیکترۆنەکانی گەردیلە و بارستە ڕاستەقینەکانیان بەکەمی بارستە ناودەنێت.
- ئارامیی ناوکی ئارەزو دەکات گەورەترین بێت کاتێك ناوکۆکەکان جووت بن هەروەها کاتێك ژمارەی ناوکۆکەکان ژمارەیەکی جادویی دەبێت و کاتێك ڕێژەی نێوان نیوترۆن بۆ پرۆتۆن بەهایەکی دیاریکراوی دەبێت.
- دەشێت ئەو کارلێکە ناوکیيانەی کە بەهاوکێشەی ناوکی دەردەبردرێن، ناوکە گۆڕانێکی ناوکیدەکان بگرنە خۆیان .

زاراوەکان

ناوکۆکە (331) nucleon
کەمی بارستە (331) nuclide
وزەی پێکەوە بەستنی ناوکی
(332) nuclear binding energy
نموونەی چینی ناوکی
(333) nuclear shell model
جادووە ژمارەکان (333) magic numbers
ناوکەکارلێك (کارلێکی ناوکی)
(334) nuclear reaction
ناوکە گۆڕان (گۆڕانی ناوکی)
(334) transmutation

2-12

- ناوکیدە تیشکنەکان لەکاتی تیشکە لێکهەڵوەشانیاندا، ئارامتردەبن.
- دەرپەڕینەکانی ئەلفا و بیتا و پۆزیترۆن و تیشکی گاما سەربارى دیلکردنی ئەلەکترۆنی، جۆرێکن لە تیشکە لێکهەڵوەشان و جۆری تیشکە لێکهەڵوەشانەکە بەستراوە بە ناوەڕۆکی ناوکیدەکە و ئاستی وزەی ناوکەوە.
- نیوە تەمەنی ناوکیدی تیشکن، ئەو ماوەیەکە بۆ تیشکە لێکهەڵوەشانی نیوەی ژمارەی گەردیلەکانی ئەو ناوکیدە پێویستە.
- گۆڕانە ناوکییە دەستکردەکان، کە بۆ بەرهەمهێنانی ناوکیدی تیشکنی دەستکرد بەکاردەهێنرێن، توخمەکانی پاش یورانیۆم دەگرێتەوە.

زاراوەکان

(335) radioactive decay تیشکەلێکهەڵوەشان
(335) nuclear radiation ناوکە تیشکدانەوە
(335) radioactive nuclide ناوکیدی تیشکن
تەنۆکەی (پارچۆڵکەی) ئەلفا
(336) alpha particle
تەنۆکەی (پارچۆڵکەی) بیتا
(336) beta particle
(336) positron پۆزیترۆن
(337) electron capture دیلکردنی ئەلەکترۆن
(337) gamma rays تیشکی گاما
(338) half-life نیوەتەمەن
(340) series decay زنجیرەی لێکهەڵوەشان
(340) parent nuclide نیوکلیدی دایك
(340) daughter nuclide نیوکلیدی بێچو
ناوکە گۆڕانی دەستکرد
(341) artificial transmutation
توخمە پاشیورانیۆمەکان
(342) transuranium elements

3-12

- هەریەکەی تەنۆکەکانی ئەلفا و بیتا و تیشکی گاما، توانستی سمینی (پێداتێپەڕینی) جیاوازیان هەیە، کە داخوازییەکانی داپۆشینی جیاوازیش پێویست دەکات.
- فیلمە نیشان و ژمێرۆکی گایگەر مۆلەر و پرشنگە ژمێرۆك بۆ دۆزینەوەی تیشك بەکاردێن.
- هەموومان دەکەوێینە بەر تیشکی ناوکید.
- ناوکیدە تیشکنەکان بەکارهێنانی زۆریان هەیە، لەوانە تیشکە مێژو و دۆزینەوەی نەخۆشی و چارەسەریشی.
- پێویستە پاشەڕۆناوکییەکان بگرینەخۆ، هەڵبگرین و خۆمانی لێ ڕزگار بکەین بەرێگەیەك کە زیان خەڵکی و ژینگە نەگەیێنێت.

زاراوەکان

(343) roentgen ڕۆنتگن
(343) rem ڕیم
(344) film badge فیلمە نیشان
ژمێرۆکی گایگەر – مۆلەر
(344) Geiger-Müller counter
پرشنگە ژمێرۆك
(344) scintillation counter
(345) radioactive dating تیشکە مێژوو
(345) radioactive tracer تیشکنە بەدواداچوو
(346) nuclear waste ناوکە پاشەڕۆ

4-12

- هەریەکە لە ناوکە کەرتبوون و ناوکە یەکگرتن، کارلێکێکی ناوکین، ناوکی کەرتبوو یان یەکگرتووی ئارامتر و بڕی سامناکی وزەیان لێ پەیدادەبێت.
- کارلێکەکانی کەرتبوونی دابینکراو، وزە و ناوکیدی تیشکنیان لێ پەیدا دەبێت.
- کارلێکەکانی ناوکە یەکگرتن وزەیەکی سامناکی بە شێوەی گەرمی و ڕوناکییان لێ پەیدا دەبێت، ئەگەر دەست گیرا بەسەر کارلێکەکانی یەکگرتندا، دەشێت وزەیەك لە هەرگرامێك سووتەمەنی بەرهەم بهێنین، کە زۆرتربێت لەو وزەیەی لەهەرگرامێك سووتەمەنی کارلێکەکانی کەرتبوون دەستمان دەکەوێت.

زاراوەکان

ناوکە کەرتبوون nuclear fission (347)
بنکەی دروستکردنی وزەی ناوکی nuclear power plant (348)
خاوکەرەوە moderator (348)
کارلێکی زنجیرەیی chain reaction (347)
ناوکەیەکگرتن nuclear fusion (349)
شلۆقە بارستە critical mass (348)
لە تیشکپارێز shielding (348)
کورەی ناوکی nuclear reactor (348)
توولی دابینکردن control rods (348)

هەڵبژاردن لە چەند وەڵامێك

1. ئەم ناوکە هاوکێشەیە تەواوبکە: $? \rightarrow {}^{187}_{76}Os + {}^{0}_{-1}\beta$ ____

أ. ${}^{187}_{77}Os$ ج. ${}^{187}_{72}Ir$

ب. ${}^{187}_{75}Os$ د. ${}^{187}_{75}Re$

2. بارستەی ناوك بەوە جیادەکرێتەوە کە:

أ. گەورەترە لە بارستەی ئەو پرۆتۆن نیوترۆنانەی ناوکەکە پێك دێنن.

ب. یەکسانە بە بارستەی ئەو پرۆتۆن و نیوترۆنانەی ناوکەکە پێك دێنن.

ج. بچوکترە لە بارستەی ئەو پرۆتۆن و نیوترۆنانەی ناوکەکە پێك دێنن.

د. دەگۆڕدرێت بۆ وزە.

3. کام جۆرە تیشکێك توانستی تێپەڕینی (سمینی) زۆرترە؟

أ. تەنۆکەی ئەلفا ج. تەنۆکەی بێتا

ب. تیشکی گاما د. نیوترۆن

4. کام دوو تەنۆکە هەمان بارستەیان هەیە و دووبارگەی پێچەوانە؟

أ. تەنۆکەی بێتاوپۆزیترۆن ج. پرۆتۆن و ئەلەکترۆن

ب. نیوترۆن و پرۆتۆن د. تەنۆکەی ئەلفا و پرۆتۆن

5. کام لەم ناوکە هاوکێشانەی خوارەوە، هاوکێشەیەکی هاوسەنگە بە شێوەیەکی دروست؟

أ. ${}^{37}_{18}Ar + {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{37}_{17}Cl$

ب. ${}^{6}_{3}Li + 2{}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{3}_{1}H$

ج. ${}^{254}_{99}Es + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{258}_{101}Md + 2{}^{1}_{0}n$

د. ${}^{14}_{7}N + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{17}_{8}O + {}^{2}_{1}H$

6. تیشکی گاما:

أ. هەمان وزەی تەنۆکەی بێتای هەیە.

ب. ڕۆناکییەکی بینۆکە (بینراوە).

ج. نەبارگە و نە بارستەی نییە.

د. شێوەیەکی نییە لە شێوەکانی تیشکی کاۆموگناتیسی

7. کام لەم ناوکیدانەی خوارەوە ناوکیدێکی تیشکدەرە (تیشکنە)؟

أ. ${}^{40}_{20}Ca$ ج. ${}^{12}_{6}C$

ب. ${}^{226}_{88}Ra$ د. ${}^{206}_{82}Pb$

8. نیوەتەمەنی ثۆریۆم –234 ، 24 ڕۆژە، ئەگەر نموونەیەکت هەبوو، بارستەکەی 42g بوو، پاش 72 ڕۆژ چەندی دەمێنێتەوە؟

أ. 42.0g ج. 10.5g

ب. 21.0g د. 5.25g

9. نموونەیەکی فرەنسیۆم –210 ، بارستەکەی 4.0g ە، 5.2 دەقیقەی دەوێت کەلێك هەڵبوەشێت و تەنیا 1.0g ب بمینێتەوە، نیوەتەمەنەکەی چەند؟

أ. 1.3 دەقیقە ج. 5.2 خولەك

ب. 2.6 دەقیقە د. 7.8 خولەك

پێداچونەوەی چەمکەکان

10. مەبەست لەهەریەك لەمانە چییە؟

کەمی بارستە، ڕونتگن، ڕێم، ناوکەکەرتبوون، ناوکە یەکگرتن، نیوەتەمەن، بارستەی شلۆق، ژمێرۆکی گایگەر مۆلەر، پرشنگە ژمێرۆك، فیلمەنیشان.

11. أ. پێوەندی نێوان وزەی پێوە بەسترانی هەر ناوکۆکەیەك و بارستە ژمارە چییە؟
ب. وزەی پێوە بەسترانی هەر ناوکۆکەیەك چۆن کاردەکاتە ئارامیی ناوك؟

12. باسی سێ ڕێگەبکە، کە ژمارەی پرۆتۆن و ژمارەی نیوترۆنەکانی ناوك کاردەکاتە ئارامی ناوك.

13. زۆربەی ناوکیدە تیشکنەکان دەکەونە کوێی خشتەی خولییەوە؟

14. کام گۆڕانی گەردیلە ژمارە و بارستە ژمارە ڕوودەدات لەم جۆرە تیشکە لێکهەڵوەشانانەدا:
أ. دەرپەڕینی ئەلفا ج. دەرپەڕینی پۆزیترۆن
ب. دەرپەڕینی بێتا د. دیلکردنی ئەلەکترۆنی

15. کام جۆرە تیشکە لێکهەڵوەشان، دەبێتە هۆی ناوکە گۆڕانێك لە ناوکیدا؟ (تێبینی:بڕوانە پێناسەی ناوکە گۆڕان)

16. ڕوونی بکەرەوە چۆن دەرپەڕینی بێتا و دەرپەڕینی پۆزیترۆن و دیاریکردنی ئەلەکترۆنی، کاردەکەنە ڕێژەی نیوترۆن/ پرۆتۆن؟

17. ئەو ناوکە کارلێکانە بنووسە کە گۆڕانێکی تەنۆکەیی دەردەخات بۆ ئەم جۆرە تیشکە لێکهەڵوەشانانەی خوارەوە:
أ. دەرپەڕینی بێتا ج. بەندکردنی ئەلەکترۆنی
ب. دەرپەڕینی پۆزیترۆن

18. بەراوردبکە لە نێوان ئەلەکترۆن وتەنۆکەی بێتا و پۆزیترۆندا

19. أ. تیشکی گاما چییە؟
ب. بەڕای زانایان، تیشکی گاما چۆن پێك هاتووە؟

20. چۆن نیوە تەمەنی ناوکید، دەبەسترێت بە ئارامییەوە؟

21. سێ دایکە ناوکیدەکەی زنجیرەی لێکهەڵوەشانی سروشتی بڵێ.

22. چۆن هاوتا تیشکنە دەستکردەکان بەرهەم دێن؟

23. ئەمانەی خوارەوە لێك بدەرەوە:
أ. نیوترۆنەکان لە بۆردومان کردنی ناوکی گەردیلە دا، لە پرۆتۆن و تەنۆکە ئەلفا کارترەبن
ب. توخمەکانی پاش یورانیۆم هەموویان تیشکنن (بڕوانە کەرتی 12-1).
ج. ماددەی تیشکنی فیلمی فۆتۆگرافی ئەگەر بەکاغەزی ڕەشیش داپۆشرابێت، کاری خۆی دەکات.
د. تێکرای تیشکە لێکهەڵوەشانی جێگیری ناوکە تیشکنەکان، گرنگە لەکردەی مێژوودا، بەبەکارهێنانی ماددە تیشکنەکان.

24. بەراوردبکە لە نێوان هەریەکەی ئەلفا، بێتا، گامادا، لە ڕووی توانستی تێپەڕینەوە.

25. تیشکدانی ناوکی چۆن شانەبایۆلۆجییەکان لەناودەبەن؟

26. ڕونی بکەرەوە، چۆن فیلمە نیشان و ژمێرۆکی گایگەر – مۆلەر و ژمێرۆکی پرشنگدار بەکاردەهێنریت بۆ دۆزینەوەی تیشکدان و پێوانی تینی بەرکەوتن.

27. چۆن تەمەنی ماددەیەك کە ناوکیدێکی تیشکنی تێدابێت دەخەمڵێنرێت؟

28. کەرتبوونی یورانیۆم –235 ، چۆن هان دەدرێت؟

29. کەرتبوونی یورانیۆم –235 ، چۆن کارلێکێکی زنجیرەیی بەرهەم دێنێت؟

30. کاری هەریەکە لەپێنج پێکهێنەکەی کورەی ناوکیباس بکە.

31. باسی ئەو کارلێکەبکە کە وزەی خۆر بەرهەم دەهێنرێت؟

32. ئەو کێشەیە چییە کە پێویستە خۆمانی لێ دەربازبکەن، پێش ئەوەی کارلێکەکانی یەکگرتنی دابینکراو، ببێتە ڕاستییەکی ڕوودراو.

چەند پرسێك

33. بارستەی گەردیلەی ${}^{20}_{10}Ne$ دەکاتە 19.992 44 amu، کەمیی بارستە بدۆزەوە.

34. ئەگەر بزانیت بارستەی گەردیلەی ${}^{7}_{3}Li$ دەکاتە 7.01600 amu بەهای کەمی بارستەی ئەم ناوکیدە چەندە؟

35. بەهای وزەی بەستنەوەی ناوکی گەردیلەی لیثیۆم -6 بدۆزەرەوە، ئەگەر بزانیت کە بارستەی پێوراوی ئەم گەردیلەیە 6.015 amu ە.

36. وزەی بەستنەوەی ناوکی ئەم دوو ناوکەی خوارەوە بدۆزەرەوە و دیاری بکە کامیان وزەی زۆرتر بەرەڵادەکەن لە کاتی پێکهاتنیاندا، پێویستیت بە زانیاری دەبێت لە خشتەی خولی ئەم کتێبەوە:
أ. گەردیلە بارستەی ${}^{35}_{19}K$ دەکاتە 34.988011 amu
ب. گەردیلە بارستەی ${}^{23}_{11}Na$ دەکاتە 22.989767 amu

37. بارستەی ${}^{7}_{3}Li$ دەکاتە 7.01600 amu ، وزەی بەستنەوەی هەر ناوکۆکەیەك بدۆزەرەوە.

38. ڕێژەی نیوترۆن/پرۆتۆن لەم ناوکیدانەدا بدۆزەرەوە:
أ. ${}^{12}_{6}C$ ج. ${}^{206}_{82}Pb$
ب. ${}^{3}_{1}H$ د. ${}^{134}_{50}Sn$

39. أ. شوێنی ناوکیدەکانی پرسی 38 دیاری بکە، لەسەر شێوەی ڕوونکەرەوە 12-2 ، کامیان دەکەوێتەپشتێنەی ئارامییەوە؟
ب. دیاری بکە ئەگەر ڕێژەی نیوترۆن/پرۆتۆن لە ناوکیدە ئارامەکاندا ئارەزووی بەهای 1:1 یان 1:1.5 دەکات.

40. ئەم هاوکێشە ناوکییانەی خوارەوە تەواوبکە: (بڕوانە پرسی نموونەیی 12-1).

أ. $^{43}_{19}K \rightarrow ^{43}_{20}Ca + \underline{\ ?\ }$

ب. $^{233}_{92}U \rightarrow ^{229}_{90}hT + \underline{\ ?\ }$

ج. $^{11}_{6}C + \underline{\ ?\ } \rightarrow ^{11}_{5}B$

د. $^{13}_{7}N \rightarrow ^{0}_{+1}\beta + \underline{\ ?\ }$

41. ناوکە هاوکێشەی دەرپەڕینی تەنۆکەیەکی ئەلفا لە $^{210}_{84}Po$ بنووسە

42. ناوکە هاوکێشەی دەرپەڕینی تەنۆکەیەکی بێتا لە $^{210}_{82}Pb$ بنووسە

43. نیوە تەمەنی پلۆتۆنیۆم – 239 دەکاتە 24110 ساڵ، چەندە لە 100g ی بارستەی پلۆتۆنیۆم -239 بنەڕەتی دەمێنێتەوە پاش 96440 ساڵ؟ (بڕوانە پرسی نموونەی 12-2).

44. چەند میللیگرام لە نموونەی ڕادیۆم -226 کە بارستەکەی 15.0mg بوو پاش 6396 ساڵ دەمێنێتەوە؟ ئەگەر نیوە تەمەنی ڕادیۆم -226، 1599 ساڵ بێت؟

45. لە بڕی 0.250g ڕادیۆم -226، پاش 4797 ساڵ دەمێنێتەوە؟ ئەگەر نیوە تەمەنی ڕادیۆم -226، 1599 ساڵ بێت؟

پێداچونەوەی هەمەجۆر

46. ئەم ناوکە کارلێکانەی خوارەوە تەواوبکە:

أ. $^{239}_{93}Np \rightarrow ^{0}_{-1}\beta + \underline{\ ?\ }$

ب. $^{9}_{4}Be + ^{4}_{2}eH \rightarrow \underline{\ ?\ }$

ج. $^{32}_{15}P + \underline{\ ?\ } \rightarrow ^{33}_{15}P$

د. $^{236}_{92}U \rightarrow ^{94}_{63}Kr + \underline{\ ?\ } + 3^{1}_{0}n$

47. دایکە ناوکیدی زنجیرەی لێکهەڵوەشانی ثۆریۆم، $^{232}_{90}Th$، چوار لێکهەڵوەشانی یەکەم بەمجۆرە دەبێت: دەرپەڕینی ئەلفا، دەرپەڕینی بێتا، دەرپەڕینی بێتا، دەرپەڕینی ئەلفا، ناوکە هاوکێشەی ئەم زنجیرە دەرپەڕینە بنووسە.

48. ڕێژەی (نیوترۆن/پرۆتۆن) ی ئەم ناوکیدانەی خوارەوە بدۆزەوە،ئەوسا شوێنەکەی لەپشتێنەی ئارامیدا،دیاری بکە.

أ. $^{235}_{92}U$ ج. $^{65}_{26}Fe$

ب. $^{16}_{8}O$ د. $^{156}_{60}Nd$

49. وزەی بەستراوەوەی هەرناوکۆیەکی $^{238}_{92}U$ بە جووڵ بدۆزەوە، ئەگەر بزانیت گەردیلە بارستەی ناوکی $^{238}_{92}U$ دەکاتە 238.050 784 amu .

50. وزەی دەرپەڕیو لەکاتی پەیدابوونی ناوکی $^{56}_{26}Fe$ دا دەکاتە: 7.89×10^{-11} J هاوکێشەی ئاینشتاین بەکاربێنە، $E = cm^2$ بۆ دیاریکردنی بارستەی ونبوو (بەکیلۆگرام) لەم کردەیەدا.

51. وزەی بەستنی مۆڵێك گەردیلەی دیوتیریۆم، بدۆزەرەوە، ئەگەر بارستەی پێوراوی دیوتیریۆم 2.0140 amu بێت.

بیرکردنەوەیەکی ڕەخنەگرانە

52. بۆچی وزەی بەستنی هەر تەنۆکەیەکی ناوکی ناوکیدە جیاوازەکان بەراوردەکەین، لە جیاتی بەکارهێنانی وزەی بەستنی گشتی ناوك بۆ ناوکیدە جیوازەکان؟

53. کام لەم ناوکیدانەی خوارەوەی کاربۆن C ئارامترە؟ وەڵامەکەت لێك بدەرەوە:

أ. $^{11}_{6}C$ ب. $^{12}_{6}C$

54. کام لەم ناوکیدانەی خوارەوەی ئاسن Fe ئارامترە؟ وەڵامەکەت لێك بدەرەوە:

أ. $^{56}_{26}Fe$ ب. $^{59}_{26}Fe$

55. ئەو زانیارییانەی لە خشتەکەی خوارەوە دا هەن بەکاربێنە بۆ دیاریکردنی:

أ. هاوتا نموونەترەکان لە دیاریکردنی تەمەنی بەردە دێرینەکاندا.

ب. بەکارهێنانی هاوتا لە بەدواداچووندا بەسوودترەکان، وەڵامەکەت ڕوون بکەرەوە.

توخم	نیوەتەمەن
پۆتاسیۆم -40	1.28×10^9 ساڵ
پۆتاسیۆم -42	12.36 سەعات
یورانیۆم -238	4.468×10^9 ساڵ
یورانیۆم -239	23.47 دەقیقە

56. ڕاپۆرتێك دەربارەی ڕووداوەکەی کورەی ناوکی چەرنۆبیل، ساڵی 1986 بنووسە، ئەو هۆکارانە چی بوون کە ئەو ڕووداوەیان لێ کەوتەوە؟

57. لە پرۆژەکانی وزەی ناوکە یەکگرتن کە کراون بکۆڵەرەوە، ئەو کۆسپانە چی بوون کە دەهاتەڕێی گەیشتنە ڕێگەیەکی ئابووری بۆ بەرهەمهێنانی وزە بەناوکە یەکگرتن؟

برییە هەڵسەنگاندن

58. کتێبخانە بەکاربێنە، ڕاپۆرتێك بنووسە دەربارەی بەکارهێنانە پزیشکییەکانی هاوتا تیشکنەکان، وەك کۆباڵت -60 و تەکنیشیۆم -99 ، ئەو سوود و مەترسیانە هەڵبسەنگێنەکە بە هۆی بەکارهێنانی هاوتا تیشکنەکانەوە پەیدابوون بۆ دەستنیشانکردنی بارەپزیشکییەکان، ڕاپۆرتەکەت لەبەردەمی هاوپۆلەکانتدا پێشکەش بکە.

خشتە (أ-1) گەرمی سووتان

ماددە	شێوگ	دۆخ	ΔH_c
هایدرۆجین	H_2	*g*	-285.8
گرافیت	C	*s*	-393.5
یەکۆکسیدی کاربۆن	CO	*g*	-283.0
میثان	CH_4	*g*	-890.8
ئیثان	C_2H_6	*g*	-1560.7
پرۆپان	C_3H_8	*g*	-2219.2
بیوتان	C_4H_{10}	*g*	-2877.6
پێنتان	C_5H_{12}	*g*	-3535.6
هێکسان	C_6H_{14}	*l*	-4163.2
هێپتان	C_7H_{16}	*l*	-4817.0
ئۆکسان	C_8H_{18}	*l*	-5470.5
ئیثین (ئەثیلین)	C_2H_4	*g*	-1411.2
پرۆپین (پرۆپیلین)	C_3H_6	*g*	-2058.0
ئیثاین (ئەسیتیلین)	C_2H_2	*g*	-1301.1
بەنزین	C_6H_6	*l*	-3267.6
تۆلوین	C_7H_8	*l*	-3910.3
نەفثالین	$C_{10}H_8$	*s*	-5156.3
ئەنثراسین	$C_{14}H_{10}$	*s*	-7136.0
میثانۆل	CH_3OH	*l*	-726.1
ئیثانۆل	C_2H_5HO	*l*	-1366.8
ئیثەر	$(C_2H_5)_2O$	*l*	-2751.1
فۆرماڵدیهاید	CH_2O	*g*	-570.7
گلوکۆز	$C_6H_{12}O_6$	*s*	-2803.0
سوکەرۆز	$C_{12}H_{22}O_{11}$	*s*	-5640.9

ΔH_c = گەرمی سووتانی ماددەیەکی دیاریکراو، هەموو بەهاکانی بە kJ/mol لە ماددەیەکی ئۆکساوەوە بۆ $H_2O(l)$ یان $CO_2(g)$ لە پلەی گەرمی 25°C و لەژێر پەستانێکی جێگیردا *s* = ڕەق *l* = شل *g* = گاز.

خشتە (أ-2) توانەوەیێتی گازەکان لە ئاودا

قەبارەی گاز (L) لە STP دا کە دەتوانرێت بتوێنرێتەوە لە لیترێک ئاودا لە پلەی گەرمی (°C) دیاریکراودا.

گازەکە	0°C	10 C°	20 C°	60 C°
ئۆکسجین	0.048 89	0.038 02	0.031 02	0.019 46
ئەمۆنیا	1130	870	680	200
یەکۆکسیدی کاربۆن	0.035 37	0.028 16	0.023 19	0.014 88
یەکۆکسیدی نایترۆجین	0.073 81	0.057 09	0.047 06	0.029 54
دوانۆکسیدی گۆگرد	79.789	56.647	39.374	–
دوانۆکسیدی نایترۆجین	1.713	1.194	0.878	0.359
گۆگردیدی هایدرۆجین	4.670	3.399	2.582	1.190
کلۆر	–	3.148	2.299	1.023
کلۆریدی هایدرۆجین	512	475	442	339
میثان	0.055 63	0.041 77	0.033 08	0.019 54
نایترۆجین	0.023 54	0.081 61	0.015 45	0.010 23
هەوا	0.029 18	0.022 84	0.018 68	0.012 16
هایدرۆجین	0.021 48	0.019 55	0.018 19	0.016 00

* نایترۆجینی هەوا N_2 98.815%، گازە ستەکان 1.185% .

خشتە (أ–3) خشتەی توانەوەییێتی

یۆدید	هایدرۆکسید	نیترات	کلۆرید	کلۆرات	کرۆمات	کاربۆنات	گۆگردید	گۆگردات	فۆسفات	سلیکات	برۆمید	ئۆکسید	سرکات	
S	A	S	S	S	_	_	d	S	A	I	S	a	S	ئەلومنیۆم
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	I	S	_	S	ئەمۆنیۆم
S	S	S	S	S	A	P	d	a	A	S	S	S	S	باریۆم
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	پۆتاسیۆم
S	A	S	S	S	_	P	A	S	A	_	S	A	–	ئاسن (II)
S	A	S	S	S	A	_	d	P	P	_	S	A	–	ئاسن (III)
S	A	S	S	S	P	P	A	S	A	A	S	P	S	زینك
P	P	S	S	S	A	A	A	P	A	A	S	P	S	قورقوشم (II)
A	_	S	a	S	P	A	I	P	A	_	A	A	P	جیوە (I)
P	A	S	S	S	P	_	I	d	A	_	S	P	S	جیوە (II)
S	S	S	S	S	P	P	S	P	A	A	S	S	S	سترۆنیتیۆم
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	d	S	سۆدیۆم
I	_	S	a	S	P	A	A	P	A	_	a	P	P	زیو
S	A	d	S	S	A	_	A	S	A	_	S	A	d	تەنەکە (II)
d	P	_	S	_	S	_	A	S	_	_	S	A	S	تەنەکە (IV)
S	A	S	S	S	S	P	S	S	P	P	S	P	S	کالیسیۆم
S	S	S	S	S	S	P	d	S	S	A	S	A	S	مەگنیسیۆم
S	A	S	S	S	_	P	A	S	P	I	S	A	S	مەنگەنیز (II)
_	A	S	S	S	_	_	A	S	A	A	S	A	S	مس (II)
S	_	S	S	S	_	_	S	S	S	I	S	S	S	هایدرۆجین

S = لە ئاوداتواوەیە A = لە ترشەکاندا تواوە و لە ئاودانەتواوەیە P = بەشەکی لە ئاودا تواوەیە، لە گیراوە ترشە ڕوونەکاندا تواوەیە. = d لە ئاو و گیراوە ترشە ڕوونەکاندا نەتواوەیە. I = لە ترشەکاندا کە متواوە و لە ئاودانە تواوەیە. a = لە ئاودا لێك هەڵدەوەشێت.

توانەوەیێتی، بە g تواوە کە دەتوانرێت توانەوەیێتی بەگرام لە وتواوەیەی کە دەتوانرێت لە 100g لە پلەی گەرمی (°C) دیاریکراودا بتوێنرێتەوە

خشتە (أ–4) توانەوەیێتی ئاوێتەکان لە ئاودا

توانەوەیێتی، بە g تواوە کە دەتوانرێت لە 100g ئاودا بتوێنرێتەوە، لە پلەیەکی گەرمی °Cی دیاریکراودا

گازەکە	شێوگ	0°C	20 C°	60 C°	100C°
سرکاتی سۆدیۆم	CH_3COONa	36.2	46.4	139	170
سرکاتی زیو	CH_3COOAg	0.73	1.05	1.93	$2.59^{80°}$
برۆمیدی پۆتاسیۆم	KBr	53.6	65.3	85.5	104
پەرمەنگەناتی پۆتاسیۆم	$KMnO_4$	2.83	6.34	22.1	-*
سوکەرۆز	$C_{12}H_{22}O_{11}$	179.2	203.9	287.3	487.2
فلۆریدی کالیسیۆم	CaF_2	$0.0016^{18°}$	$0.0017^{26°}$	-*	-*
گۆگرداتی ئەلومنیۆم	$Al_2(SO_4)_3$	31.2	36.4	59.2	89.0
گۆگرداتی ئەمۆنیۆم	$(NH_4)_2SO_4$	70.6	75.4	88	103
گۆگرداتی باریۆم	$BaSO_4$	*-	$0.000246^{25°}$	-*	0.000413
گۆگرداتی پۆتاسیۆم	K_2SO_4	7.4	11.1	18.2	24.1
گۆگرداتی کالیسیۆم	$CaSO_4$	-*	$0.209^{30°}$	-*	0.1619
گۆگرداتی لیثیۆم	Li_2SO_4	36.1	34.8	32.6	$30.9^{90°}$
گۆگرداتی مەگنیسیۆم	$MgSO_4$	22.0	33.7	54.6	68.3
گۆگرداتی مس (II) ی پێنج هایدرات	$CuSO_4{\bullet}5H_2O$	23.1	32.0	61.8	114
کاربۆناتی باریۆم	$BaCO_3$	-*	$0.0022^{18°}$	-*	0.0065
کاربۆناتی کالیسیۆم	$CaCO_3$	-*	$0.0014^{25°}$	-*	$0.0018^{75°}$
کاربۆناتی کالیسیۆمی هایدرۆجینی	$Ca(HCO_3)_2$	16.15	16.60	17.50	18.40
کرۆماتی پۆتاسیۆم	K_2CrO_4	56.3	63.7	70.1	$74.5^{90°}$
کلۆراتی پۆتاسیۆم	$KClO_3$	3.3	7.3	23.8	56.3
کلۆراتی سۆدیۆم	$NaClO_3$	79.6	95.9	137	204
کلۆریدی ئەمۆنیۆم	NH_4Cl	29.4	37.2	55.3	3.77
کلۆریدی باریۆمی دوانە هایدرات	$BaCl_2{\bullet}2H_2O$	31.2	35.8	46.2	59.4
کلۆریدی پۆتاسیۆم	KCl	28.0	34.2	45.8	56.3
کلۆریدی قورقوشم	$PbCl_2$	0.67	1.00	1.94	3.20
کلۆریدی جیوە	Hg_2Cl_2	-*	$0.00020^{25°}$	$0.001^{43°}$	
کلۆریدی جیوە	$HgCl_2$	3.63	6.57	16.3	61.3
کلۆریدی سۆدیۆم	$NaCl$	35.7	35.9	37.1	39.2
کلۆریدی زیو	$AgCl$	$0.000089^{10°}$	-*	-*	0.0021
کلۆریدی لیثیۆم	$LiCl$	69.2	83.5	98.4	128
کلۆریدی مس	$CuCl_2$	68.2	73.0	96.5	120
نیتراتی ئەمۆنیۆم	NH_4NO_3	118	192	421	871
نیتراتی باریۆم	$Ba(NO_3)_2$	4.95	9.02	20.4	34.4
نیتراتی پۆتاسیۆم	KNO_3	13.9	31.6	106	245
نیتراتی قورقوشم (II)	$Pb(NO_3)_2$	37.5	54.3	91.6	133
نیتراتی سۆدیۆم	$NaNO_3$	73.0	87.6	122	180
نیتراتی زیو	$AgNO_3$	122	216	440	733
هایدرۆکسیدی باریۆم	$Ba(OH)_2$	1.67	3.89	2094	$101.40^{80°}$
هایدرۆکسیدی کالیسیۆم	$Ca(OH)_2$	0.189	0.173	0.121	0.076
هایدرۆکسیدی مەگنیسیۆم	$Mg(OH)_2$	-*	$0.0009^{18°}$	-*	0.004
یۆدیدی پۆتاسیۆم	KI	128	144	176	206

* هێما (–) نەبوونی بەهاکان پێشان دەدات.

خشتە (أ– 5) گەرمی پێکهاتن

ماددە	دۆخ	ΔH_f	ماددە	دۆخ	ΔH_f
ئەمۆنیا	g	-45.9	گۆگرداتی سۆدیۆم	l	-1387.1
ئۆکسجین	g	0.00	گۆگرداتی کالیسیۆم	s	-1434.5
ئۆکسیدی ئاسن (II)	s	-272.0	گۆگرداتی مەگنیسیۆم	s	-1261.79
ئۆکسیدی ئاسن (III)	s	-824.2	گۆگرداتی مەنگەنیز (II)	s	-1065.3
ئۆکسیدی زینک	s	-350.5	گۆگرداتی مس (II)	s	-771.4
ئۆکسیدی قورقوشم (II)	s	-217.3	گۆگرداتی ئاسن (II)	s	-100.0
ئۆکسیدی قورقوشم(IV)	s	-274.5	گۆگرداتی زیو	s	-32.59
ئۆکسیدی جیوە (II) (سوور)	s	-90.8	گۆگرداتی هایدرۆجین	g	-20.6
ئۆکسیدی کالیسیۆم	s	-634.9	کاربۆن (ئەڵماس)	s	+1.9
ئۆکسیدی مەگنیسیۆم	s	-601.6	کاربۆن (گرافیت)	s	0.00
ئۆکسیدی مەنگەنیز (II)	s	-520.0	کاربۆناتی کالیسیۆم	s	-1207.6
ئۆکسیدی مس (II)	s	-157.3	کلۆریدی ئەمۆنیۆم	s	-314.4
ئۆکسیدی دوانە هایدرۆجین (ئاو)	g	-241.8	کلۆریدی باریۆم	s	-858.6
ئۆکسیدی دوانە هایدرۆجین (ئاو)	l	-285.8	کلۆریدی پۆتاسیۆم	s	-436.49
ئۆزۆن	g	+142.7	کلۆریدی ئاسن (II)	s	-399.4
یەکۆکسیدی نایترۆجینی دوانی	g	+82.1	کلۆریدی جیوە (I)	s	-264.2
یەکۆکسیدی ناترۆجین	g	+90.29	کلۆریدی جیوە (II)	s	-230.0
یەکۆکسیدی کاربۆن	g	-110.5	کلۆریدی سۆدیۆم	s	-385.9
ئیثان	g	-83.8	کلۆریدی زیو	s	
ئیثاین (ئەستیلین)	g	+228.2	کلۆریدی تەنەکە (II)	l	-511.3
برۆمیدی پۆتاسیۆم	s	-393.8	کلۆریدی کالیسیۆم	s	-795.4
برۆمیدی سۆدیۆم	s	-361.8	کلۆریدی لیثیۆم	s	-480.6
برۆمیدی هایدرۆجین	g	-36.29	کلۆریدی مەگنیسیۆم	s	-461.5
بەنزین	g	+82.88	کلۆریدی هایدرۆجین	g	-92.3
بەنزین	l	+49.080	میثان	g	-74.9
بیرۆکسیدی(ژوورۆکسیدی)هایدرۆجین	g	-136.3	نیتراتی باریۆم	s	-768.2
بیرۆکسیدی(ژوورۆکسیدی)هایدرۆجین	l	-187.8	نیتراتی پۆتاسیۆم	s	-494.6
سیانۆکسیدی گۆگرد	g	-395.7	نیتراتی زینک	s	-483.7
دوانۆکسیدی سیلیکۆن (کوارتز)	s	-910.7	نیتراتی قورقوشم (II)	s	-451.9
دوانۆکسیدی گۆگرد	g	-296.8	نیتراتی سۆدیۆم	s	-467.9
دوانۆکسیدی کاربۆن	g	-393.5	نیتراتی زیو	s	-120.5
دوانۆکسیدی نایترۆجین	g	+33.2	نیتراتی کالیسیۆم	s	-938.2
چوارۆکسیدی نایترۆجینی دوانی	g	+9.2	نیتراتی لیثیۆم	s	483.1
دەیۆکسیدی فۆسفۆری چواری	s	-3009.9	نیتراتی مس	s	-302.9
فلۆریدی هایدرۆجین	g	-273.3	هایدرۆجین	g	-0.00
گۆگرداتی ئەمۆنیۆم	s	-1180.9	هایدرۆکسدی پۆتاسیۆم	s	-424.58
گۆگرداتی باریۆم	s	-1473.2	هایدرۆکسیدی سۆدیۆم	s	-425.9
گۆگرداتی پۆتاسیۆم	s	-1437.8	هایدرۆکسیدی کالیسیۆم	s	-938.2
گۆگرداتی ئاسن	s	-928.4	یۆد	s	0.00
گۆگرداتی زینک	s	-980.14	یۆد	g	+62.4
گۆگرداتی قورقوشم	s	-919.94	یۆدیدی هایدرۆجین	g	+26.5

$\Delta = H_f$ ئەو گەرمیی پێکهاتنی ماددەیەکە دەدرێت بەدەستپێکردن لە توخمەکانیەوە، هەموو بەهاکانی ΔH_f بە kJ/mol دەردەبڕدرێت لە پلەی گەرمیی 25°C دا، بەها سالیبەکانی ΔH_f ، نیشانەی ئەوەیەکە کارلێک گەرمیدەرە، s = ڕەق l = شل g = گاز.

چەمك و زاراوەكان

أ

ئەلەكترۆليت electrolyte
ئەو ماددەيەيە، كە لە ئاودا دەتوێتەوە و گيراوەيەك پێك دێنێت كە تەزووى كارەبا دەگەيەنێت. (13)

ئەلەكترۆليتى بەهێز strong electrolyte
ئاوێتەيەكە، لە ئاوە گيراوەكەيدا بە تەواوى لێك هەڵدەوەشێ وەك خوێ كانزاييە لە ئاودا تواوەكان. (46)

ئەلەكترۆليتى لاواز weak electrolyte
ئاوێتەيەكە، تەنيا ڕێژەيەكى كەمى لە ئاوە گيراوەكەيدا لێك هەڵدەوەشێ. (47)

ئينترۆپى entropy
پێوانەى بەرەڵايى يان نارێكييە لە سيستمێكى دياريكراودا. (143)

ئايۆنە نابەشدار (سەيركەر)ەكان spectattor ions
ئەو ئايۆنانەى لەو گيراوەيەدا هەن كە كارلێكى تێدا ڕوودەدات، بەڵام ئەوان لەو كارلێكەدا بەشدارى ناكەن. (43)

ئايۆنى هايدرۆنيۆم hudronium ion
ئايۆنێكە، لە پرۆتۆنێكى لەگەڵ گەردێك ئاو يەككرتوو پێك دێت H_3O^+ (45)

ئايۆنين ionization
كردەى خستنە سەر يان لێ لادانى ئەلەكترۆنە لە گەرديلە يان گەردێك، كە بارگەيەكى پەتى دەدا بە گەرديلە يان گەردەكە. بەڵام لە گيراوەكاندا، ئايۆنێن، كردەى پەيدابوونى ئايۆنە، لە گەردەكانى تواوە لە ئەنجامى كارى توێنەردا. (45)

ئاوێن hydration
ئارەزووكردنێكى زۆرى گەردەكانى ئاو، بۆ تەنۆكەى ماددە تواوە يان گيرساوەكان، كە ئەويش دەبێتە هۆى لێكهەڵوەشانى ئەلەكترۆليتى. (19)

ئۆكسى ترش ترشى ئۆكسجينى oxyacid
ترشێكە، لە هايدرۆجين وئۆكسجين وتوخمێكى سێيەمى ناكانزا بە زۆرى پێك دێت. (69)

ئالۆزى چالاككراو activated complex
ئاوێتەيەكە لە بارێكى ناجێگيرداو، بارێكى گواستراوەيە لە نێوان كارلێككردوو بەرهەمهاتووەكانى كارلێكێكى كيمياييدا. (157)

ئەستەر ester
ئاوێتەيەكى ئەندامييە، كۆمەڵەيەكى كاربۆكسيلى تێدايە، كۆمەڵەيەكى ئەلكيل، شوێنى هايدرۆجينى هايدرۆكسيلەگەى گرتبێتەو. (307)

ئۆكسان oxidation
كردەى دەنكردنى ئەلەكترۆنێك يان چەند ئەلەكترۆنێكە لە ماددەيەك كە بارى ئۆكسانەكەى زياددەكات. (216)

ئەلدهايد aldehyde
ئاوێتەيەكى ئەندامييە، كۆمەڵەيە كاربۆنى تێدايە كە بەستراوە بە گەرديلە كاربۆنێكى سەرپەڕى زنجيرەى گەرديلە كاربۆنەكانەوە. (304)

ئەلكان alkane
هايدرۆكاربۆنێكى تێرە، زنجيرەيەكى ڕاست يان لقدارى گەرديلەى كاربۆنى هەيە وتەنيا بەندى تاك هەيە لە نێوانياندا. (268)

ئەلكانى ئەڵقەيى cycloalkane
ئەلكانێكە، گەرديلەكانى كاربۆن تێيدا بەشێوەى ئەڵقەيەك ڕيزبوون. (269)

ئەلكاين alkyne
هايدرۆكاربۆنێكى ناتێرە، بەندێك يان زۆرترى سيانيى تێدايە. (283)

ئەلكين alkene
هايدرۆكاربۆنێكى ناتێرە، بەندێك يان زۆرترى دوانيى تێدايە. (279)

ئەماين (ئەمين) amine
ئاوێتەيەكى ئەندامييە لە ئەمۆنيا وەردەگيرێت، بە جێگۆڕكێى كۆمەڵە ئەلكيلێك يان زۆرتر لەگەڵ هايدرۆجينەكەيدا. (309)

ئەماينى يەكەمى primary amine
ئاوێتەيەكى ئەندامييە، شوێنى گەرديلەيەكى هايدرۆجينى گەردى ئەمۆنيا گيراوەتەوە بە كۆمەڵەيەكى ئەلكيل. (309)

ئەماينى دووەمى secondary amine
ئاوێتەيەكى ئەندامييە، شوێنى دوو گەرديلە هايدرۆجينى گەردى ئەيۆنى گيراوەتەوە بە دوو كۆمەڵەى ئەليل. (309)

ئەماينى سێيەمى tertiary amine
ئاوێتەيەكى ئەندامييە، شوێنى سێ گەرديلە هايدرۆجينى ئەمۆنيا گيراوەتەوە بە سێ كۆمەڵەى ئەلكيل. (309)

ئانۆد anode
ئەو جەمسەرەيە، كە كردەى ئۆكساندنى تێدا ڕوودەدات. (236)

ئيثەر ether
ئاوێتەيەكى ئەندامييە، دوو كۆمەڵە ئەلكيل تێيدا بەستراون بە گەرديلەيەك ئۆكسجينەوە. (301)

ئايزۆمەرەكان isomers
ئەو ئاوێتانەن، كە هەمان شێوگى گەرديان هەيە، بەڵام شێوگى پێكهاتنيان جياوازە. (264)

ئایزۆمەرە ئەندازەییەکان
geometric isomers
ئەو ئایزۆمەرانەن، کە هەمان ڕیزبوونی گەردیلەییان هەیە، بەڵام لە ڕیزبوونی گەردیلەکان لە بۆشاییدا جیاوازن. (266)

ئاوێن hydrolysis
کارلێکێکی کیمیاییە لە نێوان گەردەکانی ئاو وئایۆنەکانی خوێ تواوەکەدا. (296)

ئەرکی لێکردنەوە reduction potential
ئارەزوی نیوە کارلێکە بۆ ڕوودانی نیوە کارلێکی لێکردنەوە لە خانەیەکی کارۆکیمیاییدا. (242)

ئەرکی جەمسەر electrode potential
جیاوازی ئەرکی نێوان جەمسەرو گیراوەکەیەتی. (242)

ئەرکی جەمسەری پێوانەیی
standard electrode potential
ئەو ئەرکەیە، کە کانزایەك یان ماددەیەکی تر دەری دەخات، لە گیراوەیەکی ئەلەکترۆلیتی لە چاو (ئەرکی جەمسەری هایدرۆجین)دا کە بەهای سفری دراوەتێ. (243)

ئەرکی کارەبایی electric potential
هێزی ڕاکێشانی ئەلەکترۆنە لە کاتۆد، یان هێزی پاڵنەری ئەلەکترۆنە لە ئانۆد، لە خانەی ڤۆڵتاییدا. (242)

ئۆکتانە ژمارە octane rating
پێوەری توانستی سووتانی سووتەمەنی ورەوشەکانی شێواندنە تێیدا. (277)

ئێستگەی دروستکردنی وزەی ناوکی
nuclear power plant
ئێستگەیەکە، وزەی گەرمی لە کارتیاکەرە (کورە) ناوکییەکانەوە بەکاردێنێت بۆ بەرهەمهێنانی وزەی ناوکی. (357)

ئاوێتە ئەندامییەکان
organic compounds
ئەو ئاوێتانەن، کە بەهاوبەشە بەندیێکەوە نووساون وکاربۆنیان تێدایە، جگە لە کاربۆنات وئۆکسیدەکان. (263)

ب

بەرزبوونەوەی پلەی کوڵان
boiling point elevation
جیاوازی نێوان پلەی کوڵانی توێنەری خاوێن وپلەی کوڵانی شلەکە لە گیراوەیەکداو، بەرزیی بەستراوە بە بڕی تەنۆکەکانی تواوەی ناو گیراوەکەوە. (54)

بەراوردە پێوانەکان titration
ڕێگەیەکە بۆ دیاریکردنی خەستی ماددەیەك لە گیراوەیەکدا، ئەویش بەتێکردنی گیراوەیەکی قەبارە وخەستی زانراو، تا کارلێککە تەواو دەبێت و بە زۆری وخەستی بە گۆڕانی ڕەنگدا، تەواوبوونی کارلێك دەزانرێت. (111)

بیردۆزی پێکداکەوتن collision theory
کۆمەڵە گریمانێکی تایبەتە بە پێکداکەوتن وکارلێکەکان. (154)

بەنزین benzene
سادەترین هایدرۆکاربۆنی ئارۆماتییە. (284)

بەکارەبا شیکاری electrolysis
ئەو کردەیەیە کە تەزوی کارەبایی تێدا بەکاردێت بۆ ڕوودانی کارلێکێك وەك لێکهەڵوەشانی ئاو بۆ نموونە. (250)

بەکارەبا ڕووپۆشین electroplating
کردەی ئەلەکترۆلیتە ڕۆپۆشینی تەنێکە بە کانزایەك یان بەرگ تێگرتنی. (248)

بارستەی شلۆق critical mass
لایەنی کەمی بڕی ئەو ناوکیدانەیە، کە ژمارەی پێویستی نیوترۆن دەستەبەر دەکات بۆ بەردەوامبوونی کارلێکی زنجیرەیی. (348)

بەدواداچوی تیشکن radioactive tracer
ئەو گەردیلە تیشکنانەن، کە دەکرێنە ماددەیەکی ترەوە، بۆ ئەوەی بتوانرێت دوای جووڵەی بکەوین. (345)

بواری گواستراوەیی transition interval
ئەو بواری (pH)ـەیە کە تێیدا دەتوانرێ تێبینیی گۆڕانی ناسەرەوەی کیمیایی بکرێت. (108)

بەچکە (دۆتە) ناوکید daughter nuclide
ناوکێکە لە شیبوونەوەی دایکە ناوکید پەیدادەبێت. (340)

پ

پلەی گەرمی temperature
پێوەری بڕی گەرمی (یان ساردی) شتێکەو بە شێوەیەکی دیاریکراو، پێوانەی تێکرای وزەی جووڵەی تەنۆکەکانی لەشێکی دیاریکراوە. (127)

پلە order
لە کیمیادا، پۆلاندنی ئەو کارلێکە کیمیاییانەیە کە پشت بە ژمارەی ئەو گەردانە دەبەستێ کە بەشداریی کارلێك دەکەن، لە یاسای خێراییشدا، ئەو توانەیە کە مۆلاریتی کارلێك کردووی بۆ بەرزدەکرێتەوە. (164)

پێو pH
ئامێرێکە، بۆ دیاریکردنی بەهای pHی گیراوەیەك بەکاردەهێنرێت، لەڕێی پێوانی جیاوازی ئەرکی نێوان دوو جەمسەرەوە کە لە گیراوەکەدا دانراون. (108)

پەستانی دەڵاندن osmotic pressure
ئەو پەستانە دەرەکییەیە کە بۆ وەستاندنی کردەی دەڵاندن پێویستە. (56)

پنتی هاوهێزی equivalence point
ئەو پنتەیە کە دوو گیراوە بەکارهێنراوەکەی کردەی بەراوردە پێوانەکاری، بە بڕی کیمیاییانە هاوتای تێدایە. (112)

پنتی کۆتایی end point
ئەو پنتەیە، کە ڕەنگی ناسەرەوەی تێدا دەگۆڕێت لە کردەی پێوانەکاریدا. (112)

پێکهاتنە ئایزۆمەرەکان
structural isomers
ئەو ئایزۆمەرانەن، کە لەو ڕیزبوونەی گەردیلەکانی لەگەڵ یەکتردا پێ دەلکێن بەیەکەوە جیاوازن. (265)

پێترۆڵ petroleum
تێکەڵێکی ئاڵۆزی هایدرۆکاربۆنی جیاوازن، لە پێکهێنەکانیاندا جیاوازن، بەشێوەیەکی فراوان وەك سەرچاوەیەکی سووتەمەنی بەکاردێت. (277)

پۆزیترۆن positron
تەنۆکەیەکە، هەمان بارستە ورێسی (بادرانی) ئەلەکترۆنی هەیە، بەڵام بارگەکەی موجەبە. (336)

پۆلیمەر polymer
گەردێکی کەتەیە، لە ژمارەیەکی زۆر بەشی بچووك (مۆنۆمەر) پێك هاتووەکە لە کارلێکە ئەندامییەکاندا پێکەوە دەبەستری (316)

پۆلیمەری خستنەسەر
addition polymer
پۆلیمەرێکە، لە ئەنجامی کارلێکێکی خستنەسەری زنجیرەیی نێوان ئەو مۆنۆمەرانەی بەندی دوانییان تێدایە پەیدادەبێت. (317)

پۆلیمەری گەرمە ناجێگیر
thermoplastic polymer
پۆلیمەرێکە، بە گەرمکردن شل دەبێتەوە، وچەندجارێك دەتوانرێت دابرێژرێتەوە. (316)

پۆلیمەری خەستبوونەوە
candensation polymer
پۆلیمەرێکە، بەهۆی کارلێکەکانی خەستبوونەوەوە پەیدادەبێت. (320)

پۆلیمەری گەرمەجێگیر
thermosetting polymer
پۆلیمەرێکە، بەگەرمکردن شل نابێتەوە وشێوە بنەڕەتییەکەی دەپارێزێت. (316)

پێکەوە بەسترانی زنجیرەیی
catenation
هاوبەشە پێکەوە بەسترانی گەردیلەکانی هەمان توخمە بۆ پێکهێنانی زنجیرە یان ئەڵقە. (264)

پاشەڕۆ ناوکییەکان nuclear waste
ئەو پاشەڕۆیانەن کە هاوتای تیشکنیان تێدایە. (346)

پەردەی نیمچەدادەر
semipermeable membrane
پەردەیەکە، تەنیا بوار دەدات هەندێ گەردی پێداتێ بپەڕن. (55)

ت

ترشی ئەرهینیۆس arrhenius acid
ماددەیەکە، خەستیی ئایۆنی هایدرۆجینی زیاددەکات لە ئاوە گیراوەکەیدا. (73)

ترشی برۆنشتد – لۆری
brønsted - lowry acid
ماددەیەکە، پرۆتۆنێك دەدات بە ماددەیەکی تر. (78)

ترشی سیانە پرۆتۆن (سێ پرۆتۆنی)
triprotic acid
ترشێکە، سێ پرۆتۆنی ئایۆنیوی تێدایە لە هەر گەردێکیدا وەك ترشی فۆسفۆریك (H_3PO_4) بۆ نموونە. (80)

ترشی دوانی binary acid
ترشێکە ئۆکسجینی تێدانیە، وەك ترشی هایدرۆفامۆریك. (68)

ترشی دوو پرۆتۆنی diprotic acid
ترشێکە، لەهەر گەردێکدا، دوو گەردیلە هایدرۆجینی ئایۆنیوی تێدایە، وەك ترشی گۆگردیك. (80)

ترشی لاواز weak acid
ترشێکە، کەمێك ئایۆنی هایدرۆجین بەرهەم دێنێت لە ئاوەگیراوەکەیدا. (74)

ترشی بەهێز strong acid
ترشێکە، بەتەواوی دەئایۆنرێت لەئاوە گیراوەکەیدا. (74)

ترشی لویس lewis acid
گەردیلە یان ئایۆن یان گەردێکە، جووتێك ئەلەکترۆنی پێوە دەلکێت. (81)

ترشی فرە پرۆتۆن polyprotic acid
ترشێکە، هەرگەردێکی دەتوانێ لە پرۆتۆنێك زۆرتر ببەخشێت. (79)

تێکەڵنەبوو immiscible
باسی دوو یان چەند شلێك دەکات کە پێکەوە ناگونجێن و تێکەڵ نابن. (20)

تێکەڵبوو miscible
باسی دووشل یان چەند شلێك دەکات کە دەتوانن لەیەکتریدا بە ڕێژەی جیاواز بتوێنەوە. (20)

تفتی ئەرهینیۆس arrhenius base
ماددەیەکە، خەستی ئایۆنەکانی هایدرۆکسید $[OH^-]$ لە ئاوەگیراوەدا زیاد دەکات. (73)

تفتی برۆنشتد – لۆری brønsted - lowry base
ماددەیەکە، پرۆتۆنێك وەردەگرێ. (79)

تفتی لویس lewis base
گەردیلە یان ئایۆن یان گەردێکە، جووتێك ئەلەکترۆن دەبەخشێت. (82)

تواوەی بەئاو دەورەدراو solvated
ڕەوشی گەردی تواوەی بە گەردی توێنەرەوە دەورەدراوە. (23)

تواوە solute
لە گیراوەدا، ئەو ماددەیەیە، کە لە توێنەردا دەتوێتەوە. (10)

توێنەر solvent
لەگیراوەدا، ئەو ماددەیەیە کە تواوەی تێدا دەتوێتەوە. (10)

تیشکی گاما gamma rays
شەپۆلی کارۆموگناتیسیی وزە بەرزە، لەناوك دەردەپەڕێت لەکاتی گۆڕانیدا لە باری هاندراوەوە بۆ باری وزەی زەمینی. (337)

تیشکە شیبوونەوە radioactive decay
کردەی لەخۆوە شیبوونەوەی ناوکە، کە بەپێی ئەوە ناوك دەگوردرێت بۆ ناوکێکی لە چاوخۆدا سوکتر، لەگەڵ دەرپەڕاندنی تەنۆکە، یان تیشکی کارۆموگناتیسی یان هەردووکیان. (335)

تیشکە تەمەنزانی radioactive dating
ئەو کردەیەیە کە بەهۆیەوە تەمەنی نزیکەیی تەنێك دیاری دەکرێت بەپێی بڕی هەندێ ناوکیدی تیشکنەوە کە تێیدایەتی. (345)

تەنۆکەی ئەلفا alpha particle
تەنۆکەیەکە، بارگەیەکی موجەبی هەیە، لەکاتی لێکهەڵوەشانی توخمە تیشکنەکاندا بەرەڵادەکرێت، لەدوو پرۆتۆن ودوو نیوترۆن پێك دێت. (336)

تەنۆکەی بیتا beta particle
ئەلەکترۆنێکی لەناوك دەرپەڕیوە لە کاتی هەندێ جۆری تیشکە شیبوونەوەدا. (336)

ترشی کاربۆکسیلی carboxylic acid
ترشێکی ئەندامییە، کۆمەڵەی کاری کاربۆکسیلی تێدایە، کە کەوتۆتە سەرەپەڕی زنجیرەی گەردیلە کاربۆنەکانەوە. (306)

توخمە پاش یورانیۆمەکان
transuranium elements
ئەو توخمانەن کە لە 92 پرۆتۆن زۆرتر هەیە لە ناوکەکانیدا. (342)

توولەکانی دابینکردن control rods
توولی نیوترۆنمژن، بەشداری دەکەن لە دەستبەسەر داگرتنی کارلێکی ناوکیدا، لەرێی کەمکردنەوەی ژمارەی نیوترۆنە ئازادەکانەوە. (348)

تیشکپارێز (تیشکگرە) shielding
ماددەیەکی تیشکمژە، بۆ کەمکردنەوەی وزەی تیشك لە کورە (کارتیاکەرە) ناوکییەکان بەکاردێت. (348)

ترشی یەك پرۆتۆن monoprotic acid
ترشێکە، دەتوانیٚ یەك پرۆتۆن بدات بە تفتێك. (79)

توانەوەییتی solubility
توانستی توانەوەی ماددەیەکە لە ماددەیەکی تردا لە پلەیەکی گەرمی وپەستانێکی دیاریکراوداو، بەبڕی ئەو تواوەیەی لە بڕێکی دیاریکراوی توێنەردا دەگرێتەوە بۆ پێکهێنانی گیراوەیەکی تر. (17)

ج

جێگیری پلەی بەستنی مۆلالی
molal freezing - point constant
بڕێکە، بۆ نواندنی نزمبوونەوەی پلەی بەستنی توێنەر دیاری دەگرێت، لەگیراوەیەکدا کە خەستییەکەی 1 مۆلال بێ وتواوەیەکی نەفرۆك و نا ئەلەکترۆلیتیی تێدابێت. (51)

جێگیری پلەی کوڵاندی مۆلالی
molal boiling - point constant
بڕێکە، بۆ نواندنی بەرزبوونەوەی پلەی کوڵانی توێنەر دیاری دەکرێت، لە گیراوەیەکدا کە خەستییەکەی 1 مۆلال بێ و تواوەیەکی نەفرۆك و نائەلەکترۆلیتیی تێدابێت. (54)

جوول joule
یەکەیەکی بەکارهێنراوە بۆ دەربڕینی وزەو، دەکاتە بڕی ئەو ئیشەی هێزی 1 نیوتن دەیکات بۆ ماوەی 1 مەتر بە ئاراستەی هێزەکەدا (بەپیتی j هێما دەکرێت). (127)

جادووە ژمارەکان magic numbers
ئەو ژمارانەن
(126, 82, 50, 28, 20, 8, 2) کە
ژمارەی تەنوکەکانی ناوکی گەردیلەیەکی زۆر ئارام (جێگیر) پیشان دەدەن، چەند چینێکی ئەلکترۆنی پڕە پرۆتۆن ونیوترۆنیان هەیە. (333)

جێگیری هاوسەنگی
equilibrium constant
ڕێژەی ئەنجامی لێکدانی خەستی ماددە بەرهەمهاتووەکانە لەباری هاوسەنگیدا، بۆ ئەنجامی لێکدانی خەستیی ماددە کارلێککردووەکان هەریەکەیان بەرزکرابێتەوە بۆ توانێك کە یەکسانە بە کۆلکەی ئەو ماددەیە لە هاوکێشە کیمیاییەکەدا. (180)

جێگیری ئایۆنیی ترش
acid ionization constant
جێگیری هاوسەنگیی کارلێکی ئایۆنێتی ترشە، بە Ka هێمادەکرێت. (293)

جێگیری ئەنجامی تواندنەوە
solubility product constant
ئەنجامی لێکدانی خەستیی مۆلاریی ئایۆنەکانی ماددەیەکی دیاریکراوە لە گیراوە تێرەکەیدا. (201)

جەمسەر electrode
گەیێنێکە، بۆ پەیداکردنی پێوەندیی کارەبایی لەگەڵ بەشێکی ناکانزایی (ئایۆنی ئەڵقە (بازنە)کە، وەک ئەلەکترۆلیت. (236)

خ

خەستی concentration
بڕی ماددەیەکی دیاریکراوە، لە بڕێکی دراوی تێکەڵ یان گیراوە یان خاویکدا. (26)

خێرایی کارلێک reaction rate
ئەو خێراییەیە، کە کارلێکێکی کیمیایی پێ ڕوودەدا و کارلێککردووەکان دەپێورێت. (160)

خوێ salt
ئاوێتەیەکی ئایۆنییە، کاتێک گەردیلەی کانزایەك یان ئایۆنێکی موجەب شوێنی هایدرۆجینی ترشێك دەگرێتەوە پەیدادەبێت. (89)

خانەی ئەلەکترۆلیتی electrolytic cell
دەزگایەکی کارۆکیمیاییە، بەکارەبا شیبوونەوەی تێدا ڕوودەدات، کاتێك تەزووی کارەبایی پێدا تێ پەڕێت. (247)

خانەی ڤۆلتایی voltaic cell
خانەیەکە لە دوو جەمسەری لە دوو کانزای جیاواز دروستکراوو لە ئەلەکترۆلیتدا دانراو پێك دێت، بۆ گۆڕینی وزەی کیمیایی بۆ وزەی کارەبایی. (238)

خاوکەرەوە (هێورکەرەوە) moderator
ماددەیەکە خێرایی نیوترۆنەکان خاو (هێواش) دەکاتەوە، تاکو ناوکەکان بتوانن بیانمژن. (348)

د

دیلکردنی ئەلەکترۆن electron capture
ئەو کردەیەیە، کە ناوکی گەردیلەیەك ئەلەکترۆنێك لە خولگەی ناوەکیی ئەو گەردیلەیە دەگرێت. (337)

دایکە ناوکید parent nuclide
ناوکیدی تیشکنە وقورسترینە لە هەموو زنجیرەی شیبوونەوەدا. (340)

دادان یان دەڵاندن osmosis
بڵاوبوونەوەی ئاو یان نوێنەرێکی ترە، لەگیراوە ڕوونترەکەوە (تواوە) بەناو پەردەیەکی دادەردا بە پێی توێنەر. (56)

دوو کارلێك amphoteric
ڕەوشێکی ماددەیە کە، وەك ئاو، کە ڕەوشی ترش و تفتێتی هەیە. (85)

ر

ڕێبازی کارلێك reaction mechanism
ئەو ڕێگەیەیە کە کارلێکی کیمیایی پێ ڕوودەدات، بە زنجیرە هەنگاو یان هاوکێشەیەکی کیمیایی دەربدربڕدرێن. (153)

ڕەوشە کۆکارییەکان
colligative properties
ئەو ڕوشانەن، کە پشت بە ژمارەی ئەو تەنۆکانە دەبەستن کە لە سیستمێکدا هەن وپشت بە خودی ڕەوشەکانی تەنۆکەکان نابەستن. (50)

ڕەنووسی هایدرۆجینی (هایدرۆجینە ژمارە) pH
بەهایەکە، بۆ دەربڕینی ترشێتی یان تفتێتیی سیستمێك بەکردێت وە هەر ژمارەیە تەواو نیشانەی پێوەری pH لەسەر دەئەوەندەی گۆڕانی ترشێتییە، کە 7pH بێت واتە هاوکێشەو pH لە 7 کەمتر ترش و، pH لە 7 زۆرتر تفتە. (99)

ڕەنووسی هایدرۆکسیدی (هایدرۆکسیدە ژمارە) pOH
سالیبی لۆگاریتمی بنچینە 10ی، خەستیی ئایۆنەکانی هایدرۆکسیدە. (99)

ڕەم rem
بڕی ئەو تیشکە ئایۆنێنەی کە دەبێتە هۆی زیان لێدانی شانەکانی مرۆڤ کە یەکسانە بەو زیانەی یەك ڕۆنتگن تیشکی xی ڤۆلتێتیی بەرزدەیدات. (348)

ڕۆنتگن roentgen
یەکەی پێوانی بڕی تیشکی x یان تیشکی گاما کە یەکسانە بە بڕی ئەو تیشکەی 2×10^9 جووت ئایۆن بەرهەم دەهێنێت لەکاتی پێداتێپەڕینی بە $1cm^3$ هەوای وشکدا. (343)

ز

زنجیرەیەك تیشکە شیبوونەوە
decay series
زنجیرەیەك ناوکیدی تیشکنی بەرهەمهێنن، لەکاتی تیشکە شیبوونەوەی یەك لە دوای یەك تا دەگاتە ناوکیدێکی ئارام. (340)

زنجیرەی چونیەك homologous series
زنجیرەیەکە، شێوگی ئاوێتە دراوسێکان بەیەکەیەکی جێگیر جیاوازن. (268)

ژ

ژمێرۆكی گایگەر – مۆلەر
geiger - muller counter
ئامێرێكە تیشك دەدۆزێتەوە لە ڕێی دۆزینەوەی نیشانە كارەباییە پەیدابووەكە لە گازێكی ئایۆنێنراو بەكاری تیشكدانەوەوە. (344)

ش

شێوگی پێكهاتن structural formula
شێوگێكە شوێنی گەردیلە یان كۆمەڵە گەردیلە یان ئایۆنەكان، هەندێكیان بەپێی هەندێكی تریان لە گەرددا وهەروەها ژمارەی بەندە كیمیاییەكان و شوێنەكانیان پیشان دەدات. (264)

ف

فیلمە نیشان film badge
ئامێرێكە، بڕی نزیكەی ئەو بەرتیشككەوتنە دەپێوێت كە ئەوانەی لەوبوارەدا كاردەكەن بەریان دەكەوێت، لە ماوەیەكی دیاریكراوی كاتدا. (344)

فولیرین fullerene
شێوەیەكی ڕەسەنی كاربۆنە، ماددەیەكی ڕەقی ڕەنگ تێرە لە گەردیلەی كاربۆن پێك هاتووە وبەشێوەی قەفەزی خڕ ڕیزكراون. (260)

فرمانە كۆمەڵە (كۆمەڵەی كارا)
functional group
گەردیلە یان كۆمەڵە گەردیلەیەكە، بەرپرسی ڕەوشە جۆرییەكانی ئاوێتەی ئەندامییە. (295)

ڤ

ڤەلكەناندن (سەختاندن) vulcanization
كردەیەكی پێكداچوونی نێوان گەردەكانی پۆلی ئایزۆپرینی تەنیشت یەكن كە لە كاتی گەرمكردنی گەردەكان لەگەڵ گەردیلەكانی گۆگرددا ڕوودەدات. (319)

ك

كاری ئایۆنی هاوبەش
common ion effect
ئەو دیاردەیەیە كە بە هۆیەوە تێكردنی ئایۆنێكی هاوبەشی نێوان دووتواوە، دەبێتە هۆی نیشتن یان كەمكردنەوەی ئایۆنێن. (191)

كارلێكی پێگۆڕینەوە (گۆڕینەوە)
substitution reaction
كارلێكێكە، گەردیلەیەك یان زۆرتری گەردیلەكانی گەردێكی تێدا دەگۆڕدرێت، بەگەردیلە یان كۆمەڵە گەردیلەیەكی تر. (313)

كارلێكی خستنەسەر addition reaction
كارلێكێكە، گەردیلە یان گەردێكی تێدا دەخرێتە سەر گەردێكی ناتێر. (313)

كارلێكی پێچەوانەیی
reversible reaction
كارلێكێكی پێچەوانەیی كارلێكێكی كیمیاییە، بەرهەمهاتووەكان تێیدا كارلێك دەكەنەوە بۆ پێكهێنانەوەی كارلێككردووە بنەڕەتییەكان. (177)

كارلێكی ئۆكسان – لێكردنەوە
oxidation - reduction reaction
هەر گۆڕانێكی كیمیاییە، كە تێیدا ماددەیەك دەئۆكسێت (ئەلەكترۆن ون دەكات)، و ماددەیەكی تر لێ دەكرێتەوە (ئەلەكترۆن وەردەگرێت). (247)

كارلێكی خەستبوونەوە
condensation reaction
كارلێكێكی كیمیاییە، دوو گەرد یان بەشی هەمان گەرد پێكەوە یەك دەگرن، بە لابردنی گەردێكی بچووكی وەك ئاو. (314)

كارلێكی لێ لابردن
elimination reaction
كارلێكێكی كیمیاییە، گەردێكی سادەی وەك ئاو یان ئەمۆنیا، لە گەردیلە كاربۆنە دراوسێیەكانی گەردێكی ئەندامی لادەبرێت. (315)

كارلێكی زنجیرەیی chain reaction
كارلێكێكە، ئەو ماددەیەی كە كارلێككەكەی پێ دەست پێ دەكات، هەر خۆی یەكێكە لە بەرهەمەكانی و دەتوانێت كارلێكێكی تری نوێ دەست پێ بكات. (247)

كاتۆد cathode
ئەو جەمسەرەیە، كە كردەی لێكردنەوەی تێدا ڕوودەدات. (236)

كهول alcohol
ئاوێتەیەكی ئەندامییە،، كۆمەڵەیەك یا زۆرتری هایدرۆكسیلی تێدایە كە بەستراوە بە گەردیلەی كاربۆنەوە. (395)

كیتۆن ketone
ئاوێتەیەكی ئەندامییە، كە كۆمەڵەیەكی كاربۆنیلی تێیدا بەستراوە بە دوو كۆمەڵەی ئەلكیلەوە. (304)

كیمیای كارەبایی electrochemistry
لقێكی كیمیاییە، ڕەفتار لەگەڵ كارپێكردنەكانی كارلێكەكانی ئۆكسان ولێكردنەوە دەكات كە پەیوەستن بەكارەباوە. (235)

كۆمەڵەی ئەلكیل alkyl group
كۆمەڵە گەردیلەیەكە، لە لابردنی یەكێك لە گەردیلە هایدرۆجینەكانی گەردی ئەلكان پێك دێت. (270)

کارتیاکەر (کورە)ی ناوکی
nuclear reactor
دەزگایەکە، کارلێکە زنجیرەییەکانی کەرتبوونە دابینکراوەکان بەکاردێنێت بۆ بەرهەمهێنانی وزە و ناوکیدی تیشکن. (348)

کەمیی بارستە mass defect
جیاوازیی نێوان بارستەی گەردیلە وکۆی بارستەی پرۆتۆن و نیوترۆن و ئەلکترۆنەکانی ئەو گەردیلەیەیە. (331)

کارلێکی نێوان ترش وتفت برۆنشتد – لۆری
brønsted - lowry acid - base reaction
ڕۆیشتنی پرۆتۆنە لە ترشەوە بۆ تفت. (79)

کارلێکی ترش – تفتی لویس
lewis acid - base reaction
پەیدابوونی یەکێك یان زۆرتری هاوبەشە بەندە، لە نێوان جووتێ ئەلەکترۆن بەخش و وەرگرەکەیدا. (82)

کارلێکی ناچونیەك
heterogeneous reaction
کارلێکێکە، ماددە کارلێککردووەکانی لە دوو باری فیزیایی جیاوازدابن. (160)

کارلێکی چونیەك
homogeneous reaction
کارلێکێکە، ماددە کارلێککردوو بەرهەمهاتووەکانی لەیەك باری فیزیاییدا بن. (154)

کیمیای گەرمی thermochemistry
لقێکی کیمیایە، بایەخ بە خوێندن ولێکۆڵینەوەی ئەو وزەیە دەدات بە شێوەی گەرمی لەگەڵ کارلێکە کیمیاییەکان و گۆڕانە فیزیاییەکاندا دەبێت. (127)

کیمیایی جووڵەیی chemical kinetics
لقێکی کیمیاییە، بایەخ بە خوێندن ولێکۆڵینەوەی خێرایی وڕێبازەکانی کارلێك دەدات. (160)

گ

گرافیت graphite
یەکێکە لە شێوە ڕەسەنەکانی کاربۆن، وبلوری ڕەشی وردو خاو وکارەباگەیێنە. (260)

گازی سروشتی natural gas
سووتەمەنییەکی بەردینەییە، لە بنچینەدا لەو هایدرۆکاربۆنانە پێك هاتوون کە لە پێکهاتنیاندا گەردیلەیەك بۆ چوار گەردیلە کاربۆنیان تێدایە. (277)

گیراوەی ڕێکخەر buffer solution
گیراوەیەکە، بەرهەڵستیی گۆڕانی pH دەکات، لەکاتی تێکردنی بڕێکی کەمی ترش یان تفتێکدا. (194)

گۆڕان لە ناوەرۆکی گەرمی (ئینثالپی)دا
enthalpy change
ئەو بڕە وزە مژراو یان دەرپەیوەیە بە شێوەی گەرمی لەلایەن سیستمێکی دیاریکراوەوە و لە کردەیەکدا کە لەژێر پەستانێکی جێگیردا ڕوودەدات. (130)

گۆڕان لە وزەی سەربەستدا
free energy change
جیاوازیی نێوان گۆڕان لە ناوەرۆکی گەرمی ($\triangle H$) و ئەنجامی لێکدانی پلەی گەرمی بە کەلڤن، لە گۆڕانی ئینترۆپی (واتە $T\triangle S$)، لە ژێر پەستانێکی جێگیردا. (144)

گەرمی heat
وزەیەکی جووڵۆکە، لە نێوان دوو تەنی پلەی گەرمی جیاوازدا کە هەمیشە وزە لە تەنە پلەی گەرمی بەرزەکەوە دەچێت بۆ تەنە پلەی گەرمی نزمترەکە تاکو باری هاوسەنگیی گەرمی پێك دێت. (128)

گەرمی سووتان heat of combustion
وزەی بەشێوەی گەرمی دەرپەڕیوە، لەکاتی تەواو سووتانی بڕێکی دیاریکراوی ماددەیەکدا لە پەستان یان قەبارەیەکی جێگیردا. (134)

گەرمی کارلێك heat of reaction
بڕی وزەی دەرپەڕیو یان مژراوە بە شێوەی گەرمی لە کارلێکی کیمیاییدا. (130)

گەرمی مۆڵیی پێکهاتن
molar heat of formation
بڕی وزەی دەرپەڕیو یان مژراو بە شێوەی گەرمی لە پێکهاتنی مۆڵێکی ماددەیەکی دیاریکراو لە ژێر پەستانێکی جێگیردا. (133)

گەرمی گیراوە heat of solution
بڕی وزەی دەرپەڕیو یان مژراوە بە شێوەی گەرمی کاتێك بڕێکی دیاریکراو تواوە لە توێنەرێکدا دەتوێتەوە. (24)

گەرمی جۆری (جۆرەکی) specific heat
بڕی گەرمیی پێویستە، بۆ بەرزکردنەوەی پلەی گەرمیی یەکەیەکی بارستەی ماددەیەکی چوونیەك پلەیەکی کەلڤن یان پلەیەکی سەدی، بە ڕێگەیەکی دیاریکراو لە ژێر پەستان و قەبارەیەکی دیاریکراو وجێگیردا. (128)

گیراوە solution
تێکەڵێکی چونیەکی دوو ماددە یان زۆرترە، کە بەرێك وپێکی بە هەموو بەشەکانی دۆخێکی فیزیاییدا بڵاوبۆتەوە. (10)

گیراوەی ژوورتێر
supersaturated solution
گیراوەیەکە، بڕێکی تواوەی تێدایە کە گەورەترە لەو بڕەی بۆ گەیشتنە باری هاوسەنگیی پێویستە، لە پلەیەکی گەرمیی دیاریکراودا. (17)

گیراوەی ناتێر unsaturated solution
ئەو گیراوەیەیە، کە بڕێکی تواوەی تێدایە کەمترە لەو بڕەی لە گیراوەیەکی تێردا هەیە و دەتوانێ بڕێکی تری تواوە بتوێنێتەوە. (17)

گیراوەی پێوانەیی standard solution
گیراوەیەکی خەستی زانراوە، بەبڕی تواوە لە بڕێکی دیاریکراوی توێنەر یان گیراوە دەردەبڕێت. (113)

گەرمۆکە پێو calorimeter
ئامێرێکە، بۆ پێوانی وزەی مژراو یان دراو لەکاتی گۆڕانێکی کیمیایی یان فیزیاییدا بەکاردێت. (127)

گیراوەی تێر saturated solution
گیراوەیەکە، لە بارودۆخێکی دیاریکراودا ناتوانێ هیچ بڕێکی تری تواوە بتوێنێتەوە. (17)

گیرساوە suspension
تێکەڵێکی شل یان گازە، تەنۆکەکانی ماددەیەکی دیاریکراو بە هەموو شوێنێکدا بڵاوبۆتەوەو بە شێوەیەکی زۆرتر یان کەمتر یەکسانن. (11)

ل

لێکردنەوە (کەمکردنەوە) reduction
کردەی وەرگرتنی ئەلەکترۆن یان کەمبوونەوەی ئۆکسانە ژمارەیە. (217)

لەخۆوە ئایۆنێنی ئاو
self ionization of water
کردەیەکە، کە دوو گەرد ئاو تێیدا ئایۆنی هایدرۆنیۆم وئایۆنی هایدرۆکسید پێك دێنن، بە گوێزرانەوەی پرۆتۆنێك لە گەردیکیانەوە بۆ ئەوەی تریان. (95)

لێکهەڵوەشان dissociation
لێکترازان وجیابوونەوەی گەردێکە بۆ چەند گەرد یان گەردیلە یان ڕەگ یان ئایۆنی سادەتر. (39)

م

مۆنۆمەر monomer
گەردێکی سادەیە، دەتوانێت لە گەردی لێکچوو یان لێکنەچوو یەك بگرێت بۆ پێکهێنانی پۆلیمەر. (316)

مڵەمەنییەکان colloids
تێکەڵێکن، لە تەنۆکەی ورد پێك دێن، لە پێوانەکانیدا دەکەوێتە نێوان ئەو تەنۆکانەوە کە لە گیراوەدا هەن و ئەو تەنۆکانەی گیرساوەن لە شل یان ڕەق یان گازدا. (11)

ماددەی پێوانەی سەرەتایی
primary standard
ئاوێتەیەکی ڕەقی زۆر پوختەکراوە، بۆ دڵنیابوون لە خەستیی گیراوەی پێوانەیی بەکاردەهێنرێت لە پێوانەو بەراوردکردندا. (113)

مۆلاریتی molarity
خەستیی ئەو گیراوەیەیە، کە ژمارەی مۆڵەکانی تواوە لە لیترێکی گیراوەکەدا دەردەبڕێ. (26)

مۆلالیتی molality
ئەو خەستیی گیراوەیەیە کە ژمارەی مۆڵەکانی تواوە دەردەبڕێت لە کیلۆگرامێکی توێنەردا. (30)

ن

ناوکە تیشکدانەوە nuclear radiation
ئەو تەنۆکانەن کە ناوك بەرەڵایان دەکات لەکاتی تیشکە شیبوونەوەدا وەك نیوترۆن وئەلەکترۆن وفۆتۆنەکان. (335)

ناوکە یەکگرتن nuclear fusion
یەکگرتنی ناوکی گەردیلە بارستە بچووکەکانە بۆ پێکهێنانی ناوکی قورسترو ئارامتر (جێگیرتر)، ئەم کردەیە، وزەی لە وزەی کەرتبوون گەورەتر دەردەپەڕێنێت. (349)

ناوکە کەرتبوون nuclear fission
کردەیەکە، ناوکە قورسەکانی تێدا کەرت دەبێت بۆ ناوکی ئارامتر لە بارستە مامناوەندییەکان، و بڕی گەورەی وزە دەردەپەڕێنێت. (347)

ناوکە گۆڕان transmutation
گۆڕانێکە لە ناسنامەی ناوکدا، لە گۆڕانی ژمارەی پرۆتۆنەکانی پەیدا دەبێت. (334)

ناوکە گۆڕانی دەستکرد
artificial transmutation
گۆڕانی گەردیلەکانی توخمێکە بۆ گەردیلەکانی توخمێکی تر لە ئەنجامی کارلێککردنێکی ناوکیدا، بە بۆردوومانکردنی ناوك بە تەنۆکەی بارگەدار یان بێبارگە. (341)

نیوەکارلێك half - reaction
بەشێکە لە کارلێکێك، کە هەر ئۆکسان بەتەنیا یان لێکردنەوە بەتەنیا دەگرێتەوە. (217)

ناوکە کارلێك (کارلێکی ناوکی)
nuclear reaction
کارلێکێکە، کاردەکاتە ناوکی گەردیلە. (334)

نەگونجان disproportionation
کردەیەکە، بە زۆری گۆڕانی ماددەیەك بۆ دوو ماددەی جیاواز یان زیاتری تێدا ڕوودەدات، بەهۆی ئۆکسان ولێکردنەوەیەکی هاوکاتەوە. (229)

نیوە تەمەن half - life
کاتی پێویستە بۆ شیبوونەوەی نیوەی بڕی گەردیلەکانی ناوکیدێکی تیشکن. (338)

نیوە خانە half - cell
تاکە جەمسەرێکە، لە گیراوەی ئایۆنەکانی خۆیدا نقوم کراوە. (236)

نموونەی چینی ناوکی
nuclear shell model
پەرینی ئەو نموونەیە، کە ناوکۆکەکان دەکەونە ئاستەکانی وزە، یان چینە جیاوازەکانی ناو ناوک. (333)

ناوکید nuclide
گەردیلەیەکی جیایە (دیارە) لە ژمارەی پرۆتۆن ونیوترۆنەکانی ناوکەکە. (331)

ناوکیدی تیشکن radioactive nuclide
ناوکیدێکە، لەناوکێکی نائارام (ناجێگیر) پێك دێت کە تیشکە شیبوونەوەی بەسەردێت. (335)

ناوکۆکە nucleon
پرۆتۆن یان نیوترۆن. (331)

نزمبوونەوەی پلەی بەستن
freezing - point depression
جیاوازیی نێوان پلەی بەستنی توێنەری خاوێن وگیراوەیەو، ڕاستەوانە هاوڕێژەیە لەگەڵ بڕی ئەو تواوەیەی کە تێیدایەتی. (51)

ناسرەوەکانی ترش – تفت
acid - base indicators
ئەو ماددانەن کە ڕەنگەکانیان بەپێتی pHی ئەو گیراوەیەی کە تێیدان دەگۆڕدرێت. (107)

نائەلەکترۆلیت nonelectrolyte
مادده یان تێکەڵێکی شل یان ڕەقە کە تەزووی کارەبا ناگەیێنێت. (13)

نێوانە (ناوەند) intermediate
ماددەیەکە، لە هەنگاوێك لە هەنگاوەکانی کارلێکی کیمیاییدا پەیدادەبێت و بەبارێکی پلە بە پلەی نێوان مادده کارلێککردوو بەرهەمە کۆتاییەکان دادەنرێت. (154)

ه

هاوسەنگی کیمیایی
chemical equilibrium
ئەو بارەیە، کە خێرایی کارلێکی پێشینە (ڕاستەوانە) یەکسانە بە خێرایی کارلێکی پاشینە (پێچەوانە) وخەستیی بەرهەمهاتو و کارلێککردووەکان جێگیرە. (178)

هۆکاری ئۆکسێن oxidizing agent
ماددەیەکە دەتوانێت ماددەیەکی بئۆکسێنێت. (226)

هۆکاری لێکەرەوە reducing agent
ماددەیەکە دەتوانێت ماددەیەکی تر لێ بکاتەوە. (226)

هالیدی ئەلکیل alkyl halide
ئاوێتەیەکی ئەندامییە، کە گەردیلەیەك هالۆجین (فلۆر، کلۆر، برۆم، یۆد) یان زۆرتر شوێنی یەکێك یان زیاتری گەردیلەکانی هایدرۆجین دەگرنەوە، لەگەردی هایدرۆکاربۆندا. (298)

هایدرۆکاربۆن hydrocarbon
ئاوێتەیەکی ئەندامییە، تەنیا لە کاربۆن وهایدرۆجین پێك دێت. (264)

هایدرۆکاربۆنی ئارۆماتی
aromatic hydrocarbon
هایدرۆکاربۆنێکە، ئەڵقەیەك یان زۆرتری تێدایە کە لە شەش گەردیلە کاربۆن و ئەلەکترۆنی جێ بەخۆ نەگرتو (جووڵۆك) پێك دێن. (284)

هایدرۆکاربۆنی ناتێر
unsaturated hydrocarbon
هایدرۆکاربۆنێکە، هەموو گەردیلەکانی کاربۆن تێیدا چوار هاوبەشە بەندی تاك پێك ناهێنن. (279)

هایدرۆکاربۆنی تێر
saturated hydrocarbon
هایدرۆکاربۆنێکە، کە هەموو گەردیلەیەکی کاربۆن تێیدا، چوار بەندی هاوبەش (هاوبەشەبەند)ی تاك لەگەڵ گەردیلەکانیی تردا پێك دێنن. (268)

هاوسەنگیی گیراوە
solution equilibrium
ئەو بارە فیزیاییەیە، کە تێکرای خێرایی تواندنەوە لەگەڵ تێکرای خێرایی نیشاندن یەکسان دەبێت. (16)

هاندان catalysis
کردەی خێراکردنی کارلێکێکی کیمیاییە بەکاری هاندەرێك. (162)

هاوکێشبوون neutralization
کارلێکی ئەو ئایۆنانەیە کە ترشی پێ جیادەکرێتەوە (ئایۆنەکانی هایدرۆنیۆم)، لەگەڵ ئەو ئایۆنەی کە تفتی پێ جیادەکرێتەوە (ئایۆنەکانی هایدرۆکسید)، بۆ پێکهێنانی گەردی ئاو وخوێ. (89)

هاندەر catalyst
ماددەیەکە خێرایی کارلێکی کیمیایی دەگۆڕێت، بێ ئەوەی خۆی لە کارلێکەکەدا کاربکرێت وبێئەوەی بە شێوەیەکی هەستپێکراو بگۆڕدرێت. (162)

هاندەری ناچونیەك
heterogeneous catalyst
هاندەرێکە، لەبارێکی فیزیایی جیاواز لەگەڵ باری فیزیایی مادده کارلێککردووەکاندایە. (162)

هاندەری چونیەك
homogeneous catalyst
هاندەرێکە، کە هەمان باری فیزیایی کارلێککردووەکاندایە. (162)

هاوەڵترش conjugate acid
ترشێکە، کاتێك پەیدا دەبێت کە تفتێك پرۆتۆنێك وەردەگرێت. (83)

هەنگاوی خێرایی دیاریکەر
rate - determining step
لەکارلێکی کیمیایی فرەهەنگاودا، ئەو هەنگاوەیە کە هێواشترین هەنگاوە و خێرایی کارلێکی گشتی دیاری دەکات. (168)

هاوەڵ تفت conjugate base
تفتێکە، کاتێك پێك دێت، کە ترشێك پرۆتۆنێك بدات. (83)

هاوکێشەی ئایۆنیی پەتی
net ionic equation
تەنیا ئەو ئاوێتە وئایۆنانە دەگرێتەوە کە دەکەونە بەر گۆڕانی کیمیایی لەکاتی ڕوودانی کارلێك لە ئاوەگیراوەدا. (43)

هاوکێشەی کیمیایی گەرمی
thermochemical equation
بڕی وزەی دەرپەڕیو یان مژراو وەك گەرمی لەکاتی کارلێکی کیمیاییدا دەگرێتەوە. (131)

هەڵچوون effervescence
بەخێرایی دەرپەڕینی گاز لە توێنەرێکی شل، بەڵکو نەکوڵانی. (21)

و

وزەی پێکەوە بەستنی ناوکی
nuclear binding energy
ئەو وزە دەرپەڕیوەیە کە لەکاتی پێکهاتنی ناوکێك لە ناوکۆکەکان پەیدادەبێت. (332)

وزەی چالاککردن activation energy
کەمترین بڕی وزەی پێویستە بۆ گۆڕینی کارلێککردووەکان بۆ ئاڵۆزی چالاککراو. (156)

وزەی سەربەست free energy
لە سیستمێکی دیاریکراودا، وزەی پێویستە بۆ ئیشکردن، یان توانی سیستمێکە بۆ جێبەجێکردنی ئیشێکی بەسوود. (144)

ی

یاسای خێرایی rate law
دەربڕینێکە، دەری دەخات چۆن خێرایی پەیدابوونی بەرهەم بەستراوە بە خەستی هەموو ئەو ماددانەوە کە بەشدارن لە کارلێکەکەدا، بێجگە لە توێنەر. (164)

یاسای هێس Hess's law
گوڕدران لە ناوەرۆکی گەرمیی گشتی لە کارلێکدا، ئەنجامی کۆکردنەوەی گۆڕدرانی گەرمیی هەنگاوە تاکەکانە لە کردەی کارلێکەکەدا. (135)

یاسای هێنری Henry's law
یاسایەکە، دەقەکەی ئەوەیە کە توانەوەی گازێك لە شلێکدا ولە پلەیەکی گەرمیی جێگیردا، ڕاستەوانە دەگۆڕدرێت لەگەڵ ئەو بەشە پەستانەدا کە ئەو گازە دەیخاتە سەر ڕووی شلەکە. (135)

خشتەی خولی

خشتەی خولیی توخمەکان

کانزاکان

- کانزا ئەلکیلییەکان
- کانزا ئەلکالییە زەمیینیەکان
- کانزا گواستراوەکان
- کانزای تر

نیمچە کانزاکان

- نیمچە گەیێنەکان

نا کانزاکان

- هالۆجینەکان
- ناکانزای تر
- گازە خانەدانەکان

خولەکان	کۆمەڵەی 10	کۆمەڵەی 11	کۆمەڵەی 12	کۆمەڵەی 13	کۆمەڵەی 14	کۆمەڵەی 15	کۆمەڵەی 16	کۆمەڵەی 17	کۆمەڵەی 18
1									2 He Helium 4.002602 $1s^2$
2				5 B Boron 10.811 $[He]2s^22p^1$	6 C Carbon 12.011 $[He]2s^22p^2$	7 N Nitrogen 14.00674 $[He]2s^22p^3$	8 O Oxygen 15.9994 $[He]2s^22p^4$	9 F Fluorine 18.9984032 $[He]2s^22p^5$	10 Ne Neon 20.1797 $[He]2s^22p^6$
3				13 Al Aluminum 26.981539 $[Ne]3s^23p^1$	14 Si Silicon 28.0855 $[Ne]3s^23p^2$	15 P Phosphorus 30.9738 $[Ne]3s^23p^3$	16 S Sulfur 32.066 $[Ne]3s^23p^4$	17 Cl Chlorine 35.4527 $[Ne]3s^23p^5$	18 Ar Argon 39.948 $[Ne]3s^23p^6$
4	28 Ni Nickel 58.6934 $[Ar]3d^84s^2$	29 Cu Copper 63.546 $[Ar]3d^{10}4s^1$	30 Zn Zinc 65.39 $[Ar]3d^{10}4s^2$	31 Ga Gallium 69.723 $[Ar]3d^{10}4s^24p^1$	32 Ge Germanium 72.61 $[Ar]3d^{10}4s^24p^2$	33 As Arsenic 74.92159 $[Ar]3d^{10}4s^24p^3$	34 Se Selenium 78.96 $[Ar]3d^{10}4s^24p^4$	35 Br Bromine 79.904 $[Ar]3d^{10}4s^24p^5$	36 Kr Krypton 83.80 $[Ar]3d^{10}4s^24p^6$
5	46 Pd Palladium 106.42 $[Kr]4d^{10}5s^0$	47 Ag Silver 107.8682 $[Kr]4d^{10}5s^1$	48 Cd Cadmium 112.411 $[Kr]4d^{10}5s^2$	49 In Indium 114.818 $[Kr]4d^{10}5s^25p^1$	50 Sn Tin 118.710 $[Kr]4d^{10}5s^25p^2$	51 Sb Antimony 121.757 $[Kr]4d^{10}5s^25p^3$	52 Te Tellurium 127.60 $[Kr]4d^{10}5s^25p^4$	53 I Iodine 126.904 $[Kr]4d^{10}5s^25p^5$	54 Xe Xenon 131.29 $[Kr]4d^{10}5s^25p^6$
6	78 Pt Platinum 195.08 $[Xe]4f^{14}5d^96s^1$	79 Au Gold 196.96654 $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^1$	80 Hg Mercury 200.59 $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^2$	81 Ti Thallium 204.3833 $[Xe]4f^{14}5d^{10}6p^1$	82 Pb Lead 207.2 $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^26p^2$	83 Bi Bismuth 208.98037 $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^26p^3$	84 Po Polonium (208.9824) $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^26p^4$	85 At Astatine (209.9871) $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^26p^5$	86 Rn Radon (222.0176) $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^26p^6$
7	110 Uun* Ununnilium (269)** $[Rn]5f^{14}6d^97s^1$	111 Uuu* Ununnilium (272)** $[Rn]5f^{14}6d^{10}7s^1$	112 Uub* Ununbium (277)** $[Rn]5f^{14}6d^{10}7s^2$	113	114 Uuq* Ununquadium (285)** $[Rn]5f^{14}6d^{10}7s^27p^2$	115	116 Uuh* Ununhexium (289)** $[Rn]5f^{14}6d^{10}7s^27p^4$	117	118 Uuo* Ununoctium (293)** $[Rn]5f^{14}6d^{10}7s^27p^6$

63 Eu Europium 151.966 $[Xe]4f^76s^2$	64 Gd Gadolinium 157.25 $[Xe]4f^75d^16s^2$	65 Tb Terbium 158.92534 $[Xe]4f^96s^2$	66 Dy Dysprosium 162.50 $[Xe]4f^{10}6s^2$	67 Ho Holmium 164.930 $[Xe]4f^{11}6s^2$	68 Er Erbium 167.26 $[Xe]4f^{12}6s^2$	69 Tm Thulium 168.93421 $[Xe]4f^{13}6s^2$	70 Yb Ytterbium 173.04 $[Xe]4f^{14}6s^2$	71 Lu Lutetium 174.967 $[Xe]4f^{14}5d^16s^2$
95 Am Americium (243.0614) $[Rn]5f^77s^2$	a96 Cm Curium (247.0703) $[Rn]5f^76d^17s^2$	97 Bk Berkelium (247.0703) $[Rn]5f^97s^2$	98 Cf Californium (251.0796) $[Rn]5f^{10}7s^2$	99 Es Einsteinium (252.083) $[Rn]5f^{11}7s^2$	100 Fm Fermium (257.0951) $[Rn]5f^{12}7s^2$	101 Md Mendelevium (258.10) $[Rn]5f^{13}7s^2$	102 No Nobelium (259.1009) $[Rn]5f^{14}7s^2$	103 Lr Lawrencium 262.11 $[Rn]5f^{14}6d^17s^2$

ڕێبەر:

6	گەردیلە ژمارە
C	هێما
Carbon	ناو
12.011	تێکرای بارستەی گەردیلەیی
[He]$2s^{2}2p^{2}$	ڕێزبوونی ئەلیکترۆنی

خولەکان	کۆمەڵەی 1	کۆمەڵەی 2	کۆمەڵەی 3	کۆمەڵەی 4	کۆمەڵەی 5	کۆمەڵەی 6	کۆمەڵەی 7	کۆمەڵەی 8	کۆمەڵەی 9
1	1 H Hydrogen 1.00794 $1s^{1}$								
2	3 Li Lithium 6.941 [He]$2s^{1}$	4 Be Beryllium 9.012182 [He]$2s^{2}$							
3	11 Na Sodium 22.989768 [Ne]$3s^{1}$	12 Mg Magnesium 24.3050 [Ne]$3s^{2}$							
4	19 K Potassium 39.0983 [Ar]$4s^{1}$	20 Ca Calcium 40.078 [Ar]$4s^{2}$	21 Sc Scandium 44.955910 [Ar]$3d^{1}4s^{2}$	22 Ti Titanium 47.88 [Ar]$3d^{2}4s^{2}$	23 V Vanadium 50.9415 [Ar]$3d^{3}4s^{2}$	24 Cr Chromium 51.9961 [Ar]$3d^{5}4s^{1}$	25 Mn Manganese 54.93805 [Ar]$3d^{5}4s^{2}$	26 Fe Iron 55.847 [Ar]$3d^{6}4s^{2}$	27 Co Cobalt 58.93320 [Ar]$3d^{7}4s^{2}$
5	37 Rb Rubidium 85.4678 [Kr]$5s^{1}$	38 Sr Strontium 87.62 [Kr]$5s^{2}$	39 Y Yttrium 88.90585 [Kr]$4d^{1}5s^{2}$	40 Zr Zirconium 91.224 [Kr]$4d^{2}5s^{2}$	41 Nb Niobium 92.90638 [Kr]$4d^{4}5s^{1}$	42 Mo Molybdenum 95.94 [Kr]$4d^{5}5s^{1}$	43 Tc Technetium (97.9072) [Kr]$4d^{6}5s^{1}$	44 Ru Ruthenium 101.07 [Kr]$4d^{7}5s^{1}$	45 Rh Rhodium 102.906 [Kr]$4d^{8}5s^{1}$
6	55 Cs Cesium 132.90543 [Xe]$6s^{1}$	56 Ba Barum 137.327 [Xe]$6s^{2}$	57 La Lanthanum 138.9055 [Xe]$5d^{1}6s^{2}$	72 Hf Hafnium 178.49 [Xe]$4f^{14}5d^{2}6s^{2}$	73 Ta Tantalum 180.9479 [Xe]$4f^{14}5d^{3}6s^{2}$	74 W Tungsten 183.84 [Xe]$4f^{14}5d^{4}6s^{2}$	75 Re Rhenium 186.207 [Xe]$4f^{14}5d^{5}6s^{2}$	76 Os Osmium 190.23 [Xe]$4f^{14}5d^{6}6s^{2}$	77 Ir Iridium 192.22 [Xe]$4f^{14}5d^{7}6s^{2}$
7	87 Fr Francium (223.0197) [Rn]$7s^{1}$	88 Ra Radium (226.0254) [Rn]$7s^{2}$	89 Ac Actinium (227.0278) [Rn]$6d^{1}7s^{2}$	104 Rf Rutherfordium (261.11) [Rn]$5f^{14}6d^{2}7s^{2}$	105 Db Dubnium (262.114) [Rn]$5f^{14}6d^{3}7s^{2}$	106 Sg Seaborgium (263.118) [Rn]$5f^{14}6d^{4}7s^{2}$	107 Bh Bohrium (262.12) [Rn]$5f^{14}6d^{5}7s^{2}$	108 Hs Hassium (265)** [Rn]$5f^{14}6d^{6}7s^{2}$	109 Mt Meitnerium (265)** [Rn]$5f^{14}6d^{7}7s^{2}$

58 Ce Cerium 140.115 [Xe]$4f^{1}5d^{1}6s^{2}$	59 Pr Praseodymium 140.908 [Xe]$4f^{3}6s^{2}$	60 Nd Neodymium 144.24 [Xe]$4f^{4}6s^{2}$	61 Pm Promethium (144.9127) [Xe]$4f^{5}6s^{2}$	62 Sm Samarium 150.36 [Xe]$4f^{6}6s^{2}$
90 Th Thorium 232.0381 [Rn]$6d^{2}7s^{2}$	91 Pa Protactinium 231.03588 [Rn]$5f^{2}6d^{1}7s^{2}$	92 U Uranium 238.0289 [Rn]$5f^{3}6d^{1}7s^{2}$	93 Np Neptunium (237.0482) [Rn]$5f^{4}6d^{1}7s^{2}$	94 Pu Plutonium 244.0642 [Rn]$5f^{6}7s^{2}$

* ناوی کاتی هێشتا لەلایەن IUPAC وە لەسەری ڕێك نەکەوتوون.

** خەمڵێنراو بەپێی ئەو زانیارییانەی کە ئێستا لای IUPAC هەن.